

Treball de Recerca

El azúcar como factor inhibidor del coeficiente intelectual

Presentado por:

Alejandra Giorgina Mora Oliveros

Curso:

2do de Bachillerato “B”, 2024-2025

Tutor:

Ignasi Marco Marín

Centro:

Col·legi Escolàpies Llúria

Índice

Introducción.....	2
Capítulo 1.....	4
La presencia del azúcar en la sociedad.....	4
1.1 ¿Por qué importa hablar del azúcar? Del pasado a la actualidad.....	4
1.2 ¿Qué es el azúcar y qué tipos existen?.....	17
1.3 Presencia del azúcar en los productos cotidianos.....	20
1.4 Perspectiva crítica sobre políticas públicas.....	20
1.5 Impacto en la salud pública.....	23
Capítulo 2.....	24
El cerebro y el azúcar.....	24
2.1 Un viaje a través de la herramienta más poderosa que disponemos: el cerebro, sus partes y funciones implicadas en la ruta hacia su cuidado o descuido en base a lo que comes.....	24
2.2 Una inflamación mortal: el recorrido del azúcar hacia la red neuronal.....	32
Capítulo 3.....	37
Afección diagnosticada. Enfermedades relacionadas al azúcar.....	37
3.1 Diabetes tipo 2.....	37
3.2 El Mal de Alzheimer.....	38
3.3 El cáncer.....	39
Capítulo 4.....	41
Alternativas contra el abuso del azúcar en la alimentación.....	41
Conclusión.....	43
Anexo.....	44
Enlace a la parte práctica del trabajo investigativo.....	44
Enlace al guion de la entrevista para la parte práctica (adicional).....	45
Notas bibliográficas.....	48
Bibliografía.....	48
Webgrafía.....	49

Introducción

“Nosotros somos nuestro cerebro”, decía el doctor Antonio Escribano Zafra, especialista en endocrinología y nutrición, en su libro *Dieta para el cerebro*.

Y es que tenemos mucho que agradecerle a este complejo órgano protagónico, quien se encarga de llevar a cabo aquella toma constante de contacto con los estímulos eléctricos percibidos del exterior para traducirlos en lo que como individuos entendemos por <<realidad>>... Aquel pequeño mundo en el que se engendran los pensamientos, la memoria, nuestra personalidad y comportamiento y, no siendo suficiente con ello, es también la fuente en donde se realizan todas las funciones y mantenimiento relacionado al resto del cuerpo.

Por tanto, haríamos bien en concluir que, la calidad del cuidado práctico que se le brinde a lo largo de su vida útil, será el reflejo resultante en el aumento de su rendimiento o, por el contrario, la degeneración progresiva de las funciones vitales que realiza con esmero. Se ha demostrado que el cultivo de hábitos como la ausencia de actividades tanto físicas como mentales saludables, el consumo de alcohol y drogas – entre las que más adelante entenderemos el porqué de la participación del azúcar dentro de este último factor en el gremio alimenticio –, son las principales culpables de la aparición y proliferación de alteraciones importantes en la economía neurológica; lo que conduce, así pues, al desarrollo de afecciones psicoemocionales relacionadas al comportamiento y enfermedades derivadas del desequilibrio del estado de ánimo y, más pertinente aún, la aparición en principio de paulatinas deficiencias tendientes a incrementar peligrosamente su número en daños a las facultades intelectuales que, por tanto, dificultan un óptimo nivel de aprendizaje y toma de decisiones en general.

Es posible aseverar que, de todas aquellas advertencias emitidas por el gremio de la salud por tratar de concientizar a la sociedad de las terribles consecuencias a nuestra salud física que

podrían acarrear los malos hábitos de una dieta desequilibrada y abusadora de productos azucarados y grasos entrados en la edad adulta en adelante – ignoradas con notoriedad –, poco se habla de los resultados en lo vinculado a la mente; ¿hasta qué grado lo que comemos podría ser responsable de lo que sentimos y la forma en que elegimos reaccionar ante cierta circunstancia? ¿Hasta qué punto sabemos que la comida no pudo haber sido, en realidad, parte de la culpa de aquella *mala racha* de exámenes desaprobados o de notas insuficientes de nuestra pasada y estresante vida estudiantil en la que, por más que estudiáramos, no lográbamos *dar la talla*? ¿Hasta qué medida somos lo que somos si no es gracias a la manera en que nos alimentamos? Es importante dar con su averiguación.

No es realmente difícil que, como sociedad moderna, olvidemos el hecho de que nuestros antepasados – que comprenden, tocante a la materia a continuación, a mediados del recién S. XX en retrospectiva –, sorprendentemente consumieran apenas de dos o tres kilos de azúcar por habitante al año, con base en una dieta que la limitaba a su contenido natural hallado en la fruta, verduras y miel; y es que, el motivo de dicho olvido reside bajo la entera responsabilidad de la industrialización de la misma, dentro de la industria alimenticia, mediante productos artificiales asequibles que condujeran con el paso de las décadas a la alarmante cifra anual de los casi 70 kilos por habitante de su ingesta: refrescos, bebidas energéticas, chucherías, frutas en almíbar, bollería industrial... En fin, todo aquello que pueda resumirse en una ineludible y *muy dulce* sobredosis que, sin duda, nuestro páncreas será incapaz de tolerar tarde o temprano.

En este artículo, hablaremos primordialmente de no solo cómo o a qué mecanismo se acata el exceso de azúcar procesada desde la niñez en nuestro cerebro y, por tanto, el resto de nuestro organismo, provocando ciertas enfermedades de lo más usuales y lastimosas en nuestra adultez y vejez – tales como la diabetes tipo 2 o el mal de alzhéimer –; sino de cómo el azúcar tiene el poder de sobras de disminuir de gravedad nuestra calidad de vida y coeficiente intelectual en la juventud.

Capítulo 1

La presencia del azúcar en la sociedad

1.1 ¿Por qué importa hablar del azúcar? Del pasado a la actualidad

Breve contextualización histórica: cómo el azúcar pasó de ser un lujo a un ingrediente omnipresente.

Durante gran parte de nuestra historia antigua, los ingredientes principales encargados de endulzar el paladar humano se reducían a la fruta, la miel, los dátiles y el mosto (el zumo de la vid). Sin embargo, el azúcar propiamente dicho, extraída del cultivo de la caña, fue un producto cuyo origen se sincronizó entre tierras orientales y su aprovechamiento, de muchas otras, sudamericanas durante del colonialismo; así, no tardó en hacerse un lugar dentro del crecimiento del capitalismo mundial a merced del continente europeo, y su protagonismo suntuario (artículo de lujo) en el mercado internacional era apenas superado por el tabaco.

Por un lado, y sin apresurarnos a adentrarnos en la era en que el azúcar pasó a transformarse de un producto importado, raro y lujoso, que producía una lenta, pero segura tentativa a su inclusión permanente en la alimentación universal, a ser algo común y casi de primera necesidad para las naciones; debemos primero hablar de cómo << la caña de miel >> o caña de azúcar, llegó a introducirse en Europa, siendo desde mucho antes consumida con regularidad en la India, toda Asia, al norte de África y al-Ándalus, estas dos últimas regiones beneficiadas gracias al comercio musulmán.

En este orden de cosas, el azúcar, hecha a partir del jugo de caña, vio la llegada de la ideación de técnicas revolucionarias para su cristalización a fin de facilitar su transporte, las cuales fueron desarrolladas hacia el siglo V dC en la India; y, con ello, siglos más tarde con el transcurso de la Plena Edad media, fue finalmente cuando en la Europa cristiana se introdujo al *sukkar*; debido a los intercambios dados entre musulmanes y cristianos a través de la famosa serie de guerras religiosas de Las Cruzadas (1096-1291).

Sin embargo, cabe destacar que el éxito del asentamiento del azúcar no fue el fruto de una expansión de su producción, venta y popularidad apresuradas; sino, más bien, un lento proceso de factores históricos y sociales que condujeron a otros procesos aún más tardados

para su adaptación cambiante entre la sociedad, que apenas si tuvo un claro punto de partida sobre el siglo XV y XVI y, más adelante, la modernización de la misma en los siglos XVIII y XIX. Así, con esto en mente, se podría decir que el uso del azúcar, opacado todavía para este momento por el uso de la miel (alternada por otras fuentes de endulzantes naturales), quedó relegado o se le atribuyó en el imaginario colectivo a un término puramente curativo presente en las boticas locales, a lo que se le sumó más tarde la acepción de ‘especia’ al interior de las cocinas medievales con el propósito especial de contrarrestar los sabores ácidos y amargos tan característicos de la época. Hasta este punto, es preciso mencionar que a causa de la intrincada condición de su producción; que para entonces solo era posible cultivar la caña en reducidos lugares del mundo como las islas de Sicilia y Chipre o el sur de la península Ibérica, además de las descubiertas islas del Atlántico Africano, que eran Madeira y las Canarias, para ser importada ya procesada desde el norte de África y el Mediterráneo oriental; su acceso era fuertemente limitado y su compra costosa para las clases bajas y, pese a su creciente nueva generalización y cobrar un floreciente protagonismo entre los recetarios existentes y paladares, a todo esto se le había añadido la previsible diversificación de su calidad, lo que no hizo más que afianzar el siguiente fenómeno cultural asociado que trajo consigo una dinámica social manejada y vista exclusivamente en el mundo musulmán hasta ese instante: el azúcar se había convertido en sinónimo de excentricidad para las élites, una herramienta con la capacidad de fomentar la distinción de estratos, cuyo vulgarismo absoluto pasaría a llegar al citado siglo XIX a crédito de su industrialización. Lo anterior está en consonancia con la siguiente expresión sobre el examen de su evolución: “(...) el consumo debe explicarse en términos de lo que la gente hizo y pensó: el azúcar permeaba el comportamiento social y, cuando tuvo nuevos usos y cobró nuevos significados, se transformó de curiosidad y lujo en artículo común y necesario” (Sidney Wilfred Mintz, 1996, pág. 27).

En tanto este artículo de lujo era un recurso silencioso empleado para la mantención de una idónea imagen por parte de los estratos más privilegiados, se vislumbraban nuevas oportunidades de comercio que favorecerían el aumento de su producción para dar con un cambio de 180° en cuanto a su accesibilidad, consumo, usos y, como era natural, percepción social. No podemos dar rienda suelta a contemplar los hechos de cuando el azúcar finalmente triunfó sobre la miel, multiplicando así su consumición por 18 en el siglo XVI, o tan siquiera tantear la inserción de la misma a finales del siglo XVIII en el plato del proletariado europeo durante el desarrollo de la industria alimentaria, resuelta con la llegada de la Revolución

Industrial a principios del siglo XIX, sin antes hablar del motor desencadenante de estos, que fue nada menos que fruto de la conquista de América con Cristóbal Colón en aquel año de 1492 y, por tanto, de las todavía vírgenes tierras de la región del Caribe ante su inmediato control imperial al mando de los españoles, ingleses, holandeses, franceses y otros centros de poder europeos y norteamericanos por la consolidación y expansión de plantaciones azucareras conjunto a la búsqueda ferviente de nuevas técnicas de cultivo que pudieran maximizar su eficiencia.

En su libro *“Dulzura y poder: el lugar del azúcar en la historia moderna”*, el antropólogo Sidney Mintz, nos introduce en sus aproximaciones de cara a una de sus primeras tomas de contacto con la vida rural caribeña a partir de uno de los viajes de estudio de campo del producto agrícola que realizó en 1948 en Puerto Rico (territorio que, junto a Cuba y “La Española”, es decir, la actual República Dominicana, referida antaño como ‘Santo Domingo’, y Haití, fueron los primeros asentamientos destinados para la elaboración y exportación del azúcar; así como el índigo, algodón y café), específicamente hacia un municipio sureño dedicado al cultivo de la caña y la manufactura del azúcar; tuvo la iniciativa de relatarnos en detalle tanto sus impresiones como el vivo testimonio de los descendientes de quienes alguna vez fueron sus antepasados objeto del esclavismo, un colectivo compuesto por aborígenes americanos, africanos subsaharianos y asiáticos. En este orden básico de ideas, Mintz nos ayuda a matizar nuestra comprensión propia a una más panorámica sobre un tema como el azúcar; en principio, no era más que ese carbohidrato simple nacido de la tierra y dispuesto a evolucionar a través de los siglos para añadirse irremediabilmente a nuestras bebidas y comidas, una materia base en nuestros hábitos alimenticios que hasta ahora pasaría desapercibida, pero que no hizo más que impactar un antes y un después en la economía moderna, cuya trayectoria envolvió un hilo intencional clave y que la distingue de su sentido contemporáneo, y la presencia de su concepto incorporado al estilo de vida sudamericano lo confirma: para entonces, este invento europeo, las plantaciones isleñas, desde la perspectiva de un esclavo, no existía más demanda que la fracción del producto acabado (si acaso, al menos en Puerto Rico, cuatro siglos antes se producía en las haciendas por lo dulce el equivalente en la justa y necesaria medida lo que se conocía como “pilones”; la melaza de la caña solidificada aún con ciertas impurezas), ya que era con lo que podía vender lo único que disponía que era su fuerza de trabajo, al cual no importaba ni la transformación técnica ni la utilidad del producto en sí; mientras que del lado de la metrópolis, la real demanda, dejaba en claro de que todo lo relacionado al azúcar no radicaba en dar por hecho de estar ante una

cuestión de ‘sabor’ o un ‘gusto preferencial’ **innato** en común por las innovadoras tonalidades dulces en la comida, sino más bien en crear un sello distintivo que dejase en evidencia quién *llevaba la batuta* en medio de estos cambios político-económicos que, consecuentemente, hiciera del consumo del azúcar un gusto **adquirido** en parte para las sociedades europeas...

“Pero la división del trabajo por medio de la cual se efectúan estas transformaciones puede impartirle un misterio adicional al proceso técnico. Cuando el lugar de la manufactura y del uso se encuentran separados en el tiempo y el espacio, cuando los hacedores y los usuarios se conocen tan poco entre sí como los mismos procesos de manufactura y uso, el misterio se hace más profundo” (...) “El misterio no era tan solo el de la transformación técnica, por impresionante que sea, sino también el misterio de gente desconocida entre sí a la que se unía a través del tiempo y el espacio, y no solo por medio de la política y la economía, sino también por una particular cadena de producción.”

(Sidney Wilfred Mintz, Ed. 1996. *Dulzura y poder: el lugar del azúcar en la historia moderna*, pág. 21-22).

Intenciones que, en el gran mercado del azúcar hoy por hoy, se centran en un beneficio económico a costa del sobreconsumo de la misma, engendrando un monstruo adherido al diario vivir que atenta contra la salud pública de estas nuevas generaciones.

Ahora bien, entrado el cambio al siglo XIX, se produjeron una gran serie de transformaciones que en conjunto, en lo que respecta al lugar que adoptó el azúcar, podemos dividir las basándonos en **dos factores** cruciales que harán de la sacarosa la hija preferida de la floreciente mentalidad capitalista: por un lado, los tendientes **cambios político-económicos** en medio de la búsqueda por occidentalizar y modernizar los intercambios comerciales y, por el otro, las emergentes **necesidades del consumidor inglés de clase trabajadora** que pronto repercutirán en su globalización.

Como hemos visto, en sus inicios la entrada del azúcar al mercado occidental no era motivo de una gran competencia entre sus productores por el carácter de su procedencia en lugares lejanos, lo que inmediatamente la volvía un bien de lujo sobre la que se tenía un mejor control de la oferta; pero, con el aumento de los lugares de su producción tras la colonización, hizo que aumentara la oferta, disminuyera su valor y se diera pie a que todas aquellas metrópolis europeas se sumieran en una constante competencia entre colonias totalmente

abastecidas de plantaciones esclavistas para su importación y, como el número de colonias de las potencias eran contadas, estas se vieron obligadas a regular su comercio y proteger sus intereses a través de lo que se le conoce como la fase del **proteccionismo colonial**. Sin duda, este fue un concepto dominado en lo que le competía al gobierno inglés, quien encabezó como la metrópoli ejemplar con mayores consumidores de azúcar del mundo para entonces y también quien se llevaría el mérito de popularizarla con su vinculación a las bebidas estimulantes (té, café y chocolate); en este sentido, para su monopolización, los británicos tomaron medidas sobre sus estructuras de producción y distribución, como la esclavitud, el establecimiento de aranceles (impuestos a la importación) y restricciones de comercio exterior (como las leyes de navegación inglesas). Con la era de la industrialización del siglo XIX, pensadores como Adam Smith y economistas clásicos concluyeron que para ella se requerían materias primas más baratas y abundantes, lo que les hizo ver que algo como los proteccionismos coloniales desarrollados hasta ese momento serían algo que entorpecería el crecimiento económico y la eficiencia del mercado europeo; esta situación provocó que nuevos actores tomaran cartas en asunto a fin de abrir las puertas a un libre mercado: comerciantes privados y burguesías nacionales presionaron al reinante monopolio inglés a eliminar los aranceles y acabar con las restricciones coloniales. Así, solo fue cuestión de tiempo para que un nuevo sistema mercantil fuera implantado e invitase a la participación de más agentes del mercado de su entorno (extensificación).

Y, para sellar este primer factor el azúcar, gracias a sus cualidades orgánicas, tuvo el poder de reinventar nuevos alimentos para el consumo con una presencia más o menos notoria, hecho último que introducirá un período de su historia que recibirá el nombre de *etapa de invisibilidad*, dicha etapa se le atribuía a la presencia de azúcar añadida o porcentual en todos o la gran mayoría de los alimentos industrializados o procesados.

“El azúcar refinado se volvió, así, símbolo de lo moderno y lo industria. Pronto fue visto como tal, y penetró en una cocina tras otra, acompañado o siguiendo la *occidentalización*, la *modernización* o el *desarrollo*, (...)”.

(Sidney Wilfred Mintz, 1996, pág. 246)



(Google, s.f.) [Mapa de representación visual de las principales primeras cunas de la industrialización]. <https://jp.pinterest.com/pin/633387425446257/>.

A todo esto, ahora sí debemos preguntarnos para dar con el entendimiento del segundo factor; ¿gracias a qué necesidad la popularización del azúcar llegó a cambiar radicalmente todo un sistema de cocina tradicional dentro de la sostenida cotidianidad de la sociedad primeramente inglesa a cambio de lo que hoy conocemos como “comidas rápidas” o de “alto índice glucémico”?

En general, la revolución de la industria fue la principal responsable de las relevantes transformaciones laborales que le sucederían, lo que sería equivalente a una nueva relación con la idea asociada al trabajo y el tiempo que se invertiría en este que, por supuesto, no era poco, de manera que se habría vuelto lo habitual restar del tiempo de calidad propio fuera de las horas de actividad laboral y ahorrarse dinero a canje de comida mucho más práctica y reducida, pero lo suficientemente energizante como para rendir largas jornadas de un día. A ello adicionó una reciente división del trabajo en el complejo familiar puesto en marcha, pues las mujeres se habían incorporado al trabajo productivo externo al núcleo del hogar, con unos horarios que no permitían emparejarse con los usuales para la comida estando en las fábricas o en los colegios de los hijos. De esta forma, sencillamente se fue decantando más por una rutina a la que se le dedicara menos en su preparación y consumición; inclusive, en la medida que otros países comenzaban a urbanizarse e industrializarse, poco a poco también se iba

normalizando comer fuera de las casas, algo impensable según las costumbres de apenas medio siglo antes.

“(…) la mayor productividad de las clases trabajadoras, sus condiciones de vida radicalmente alteradas – incluyendo su dieta previa, su disposición a emular a los gobernantes, la economía del mundo en evolución y la difusión del espíritu capitalista (...). serán factores que, aunque no puedan cuantificarse o compararse entre sí, sí pueden orientar sobre cómo fue cambiando el consumo de la sacarosa”.

(Sidney Wilfred Mintz, 1996, pág. 229)

Hemos llegado ya casi hacia el final de este super resumen por un recorrido de los extensos dieciséis siglos de historia del azúcar, los cuales cerraremos ofreciendo unas cuantas cifras actualizadas por la OMS y FAO acerca del estado de su consumo, no sin antes remontarnos a inicios del siglo XX en adelante, con una puntual fijación por el año de 1980 a raíz de un hito que amenazó con el reemplazo del reinado cultivado con esmero de la misma.

La dieta tan concreta que había sido elaborada con rapidez e incansable práctica por parte del trabajador promedio del mundo fabril hizo que fuese inevitable ver avecinarse desde las ciencias de la salud un llamado de atención por ahondar en las repercusiones que habrían nacido de acuerdo con el lema proclamado por la joven industria alimentaria de *priorizar la cantidad sobre la calidad*, y no tardó en aparecer como un problema nutricional declarado debido a su falta de minerales y vitaminas que la destinarían a encajar dentro de la categorización de “calorías vacías” o alimento pobre (aquellas que proporcionan poco o ningún valor nutricional), acarreando evidenciables daños en la salud. Esto se vería reforzado por la intensificación de las numerosas publicaciones en las que tomaban posiciones en relación al azúcar, entre las que se encuentra el libro *Sugar Blues*, escrito por el activista William Dufty en 1975, en el que el autor realizó un compendio de los efectos perjudiciales y las enfermedades alimentadas por su ingesta. En él, explicaba que el refinado químico al que se somete el azúcar de caña es similar al de la morfina y la heroína, obteniendo así el típico azúcar blanco mortal; considerando por el contrario sugerir tornar a la natural miel provista de los contenidos nutritivos necesarios que nos acompañaba mucho antes de tan siquiera imaginarnos nuestra vida azucarada desde su origen hasta su presente.

Y sí, como era de esperarse, toda esta ola de críticas negativas generó progresivamente el rechazo de las masas al grado de brindar el material justo para dar con una especie de “*sacarofobia*”. Así, para 1980 la industria química bajo demanda desarrollaría los llamados edulcorantes que, en sincronía con los constantes discursos a favor de la dieta saludable, las empresas fabricantes de comidas y bebidas elaboró un plan de acción aprovechando las circunstancias entre manos, creando una gran variedad de productos etiquetados como *sugar-free*, *no added sugar*, *sugar reduce*; este plan por la industria alimentaria, por si fuera poco, generó en reacción la estigmatización de esta materia, marcando una línea divisoria entre “nosotros”, los consumidores de productos light, quienes funcionarán como la representación de distinción y modernidad, y “los otros” que eligen permanecer alimentándose de la vieja o tradicional sacarosa.

Aún con todo, la realidad de nuestro siglo XIX es, con diferencia, apabullante. Lo cierto es que, al parecer, el azúcar refinado nunca renunció a esa mencionada etapa de invisibilidad, por más alternativas saludables que los años han traído consigo. Es un hecho: el azúcar sigue estando muy presente en lo que la gente come, y aunque solo cada uno posea la libertad de decir en su caso “soy lo que como”, al igual que introducimos afirmando esta investigación, es inevitable a partir de lo que hemos aprendido coincidir con la opinión de Mintz; en gran parte de las ocasiones, lo que comemos nos viene impuesto por las fuerzas que organizan, orientan y dirigen los consumos (Sidney Wilfred Mintz, 1996, pág. 267).

Podemos visualizar idóneamente que el azúcar tanto como sustancia, los rituales, significados y usos alrededor de ella han variado dramáticamente en relación con el conducto de un contexto cultural e históricos susceptibles al cambio, además de su relevancia para las economías contemporáneas y su concientización sobre la prevención de las enfermedades relacionadas a ella, una concientización que estaría incompleta sin un análisis de lo que primero ataca en realidad en nuestro cuerpo: el cerebro. Quizás así mínimamente podremos empezar a comprender la magnitud de este interesantísimo asunto.

El siguiente resumen sobre las más recientes estadísticas a disposición halladas entre el 2023-2025 del estado del consumo de azúcar, resumen que contará con la inclusión de cierta diversidad en la que pueda presentarse esta sustancia, tales como la refinada, la morena, como panela, de caña/remolacha o en confitería, se vio limitado a un contexto meramente global/regional, con determinadas excepciones generalistas en el caso de España sobre las tendencias al consumo del azúcar que arrojen datos o informes oficiales accesibles al público,

que no involucra un estudio valorado por comunidades autónomas en grupos de edad o solvencia económica por ciudadano. Por otro lado, cabe advertir que muchas de las cifras por la FAO/OMS se basan en una ‘disponibilidad alimentaria’ [“suministro adecuado de alimentos a escala nacional, regional o local. Las fuentes de suministro pueden ser la producción familiar o comercial, las reservas de alimentos, las importaciones, y la asistencia alimentaria”. OPS, *Seguridad Alimentaria y Nutricional*, 2010], más que en el consumo exacto medido, lo que no siempre equivale exactamente a lo que las personas realmente consumen, a causa de las pérdidas o desperdicios producidos por el camino; lo que hace a su vez que algunos datos regionales acostumbren a variar bastante, siendo que muchos países también puedan al contrario exceder lo recomendado por la OMS.

Pero antes, debemos tomar en cuenta las siguientes guías o pautas básicas de salud dictadas por la OMS para entender y poseer el criterio necesario para sopesar la realidad cuantificada que envuelve al lugar del azúcar hoy por hoy.

En este orden, destaca que cada individuo debe procurar mantener un rango de consumo energético (calorías) que se equilibre con el gasto energético aportado a lo largo de la rutina del día. Recomienda, entonces, que la ingesta total calórica de los siguientes elementos no deben superar los correspondientes porcentajes:

Grasas < 30% (preferiblemente grasas insaturadas)
Grasas saturadas < 10%
Grasas trans < 1%
Azúcares libres < 10%, preferiblemente <5%

Por tanto, se recomienda que en adultos sanos una dieta ideal debería reflejar y respetar mínimamente una alimentación:

- Variada en frutas, verduras, legumbres, frutos secos y cereales integrales.
- 400 g de frutas y verduras al día.
- Menos del 10% de energía total de azúcares libres.
- Menos del 30% de energía de grasas, con una prioridad de aquellas insaturadas.
- Menos de 5 g de sal/sodio por día, preferiblemente la yodada.

Datos claves

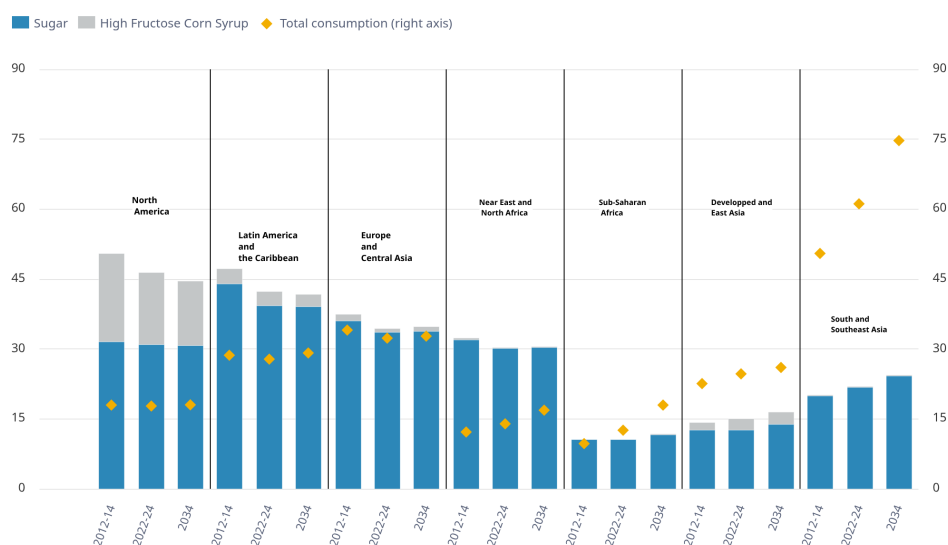
Indicador	Cifra
Recomendación de la OMS sobre azúcares libres	Menos del 10% de la ingesta energética total, e idealmente menos del 5%.
Relación consumo mundial de azúcar / producción / mercado	Se habla de un consumo global que ha superado aproximadamente los 180 millones de toneladas (Mt) según estimaciones recientes de la Organización Internacional del Azúcar (OIA).
Disponibilidad per cápita de azúcar (equivalente crudo, incluyendo azúcar refinado, azúcar de caña/remolacha, confitería)	<i>g/persona / día</i> – valor estimado (a nivel país) recogido en indicadores de salud oral de la OMS señala que, para muchos países, este valor está en el rango de 30-40 kg/persona/año en algunas regiones de ingresos medios-altos, aunque la cantidad real reflejada suele situarse en un promedio de 24 kg/persona/anual.

Datos globales/regionales y proyecciones con vistas al 2034

Sujeto a un importante artículo de la OECD-FAO publicado el 15 de julio de este mismo año de 2025, el mercado mundial del azúcar experimentará un crecimiento moderado que, impulsado por Asia y África, liderará el consumo y producción en masa del azúcar total mientras que en las regiones más desarrolladas se continuará reduciendo su consumo.

La siguiente imagen muestra en detalle una tabla contenida de las fluctuaciones del consumo anual de azúcar por área continental recolectadas desde el 2012 y su visión puesta en un próximo 2034.

Figure 4.1. Trends in total consumption of caloric sweeteners
Kilograms/person (left axis), Million metric tonnes tel quel (right axis)



Source: OECD/FAO (2025), "OECD-FAO Agricultural Outlook", OECD Agriculture statistics (database), <http://data-explorer.oecd.org/s/1hc>.
Note: consumption is expressed on a tel quel basis (tq), see glossary of terms for definition.

© OECD

OECD-FAO (2025). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2025-2034*. [Estadística sobre la consumición anual por área continental].

https://www.oecd.org/en/publications/oecd-fao-agricultural-outlook-2025-2034_601276cd-en/full-report/sugar_a824c3c3.html#:~:text=1.-,Consumption,by%20population%20and%20income%20growth

Actualidad		
	Indicador	Cifra
	Producción vs. consumo mundial de azúcar (2023)	Producción mundial en 2023: ~177,929 millones de toneladas; consumo final: ~177,883 millones de toneladas. Consumo per cápita global estimado: 22,1 kg/persona.
	Proyección de consumo global per cápita	Se espera que alcance unos 23,1 kg/persona hacia 2032-34.
Proyecciones - 2034		
Aspecto	Indicador	Cifra
Consumo	Consumo mundial	Se proyecta que crezca un 1.2% anual, alcanzando 202

		millones de toneladas (Mt).
	Consumo per cápita	Asia: 21,2 kg África 15,6 kg Promedio mundial: 23,1 kg
	Encabezamiento de consumo	Se estiman nuevos crecimientos en la población e ingresos que conducirán a un incremento de consumo de azúcar en ciudades menos desarrolladas de la India, Indonesia, Pakistán y China, un crecimiento así liderado por Asia (64%) y África (29%).
Producción	Producción mundial	Aumentará un 15% respecto a las 178 Mt producidas en la actualidad, lo que se traduce en unas 205 Mt.
	Encabezamiento de producción	Del total global liderará Asia en un 42%, seguido por América Latina en un 24%. India: 8,7 Mt Tailandia: 3,6 Mt China: 2,0 Mt Brasil: 5,0 Mt
	Factores de crecimiento	La clave de este crecimiento será la remuneración atractiva y las modernizaciones tecnológicas que intervendrán.

Datos respectivos al caso de España

Indicador	Cifra
Consumo per cápita de azúcar (FAO / FAOSTAT, estimaciones recientes)	~29,4 kg/persona/año 2021.
Consumo per cápita de azúcar refinado sólido (España, 2023)	~28,73 kg/persona/año 2023.

Consumo de azúcares totales y añadidos según el estudio ANIBES	● Azúcar total: ~17% de la ingesta energética total (9-75 años). ● Azúcares añadidos: ~7,3%. ● Azúcares intrínsecos: ~9,6%. ● Solo un 58,2% de los niños cumplen la recomendación del menos del 10% para azúcares añadidos; en adolescentes ~52,6%; en adultos ~76,7% y en mayores ~89,8%.
Cifras particulares: Presencia de azúcares añadidos y edulcorantes en productos procesados generales consumidos	Entre los 1,164 estudiados, el 42% incluían cierto tipo de azúcar añadido y el 10% edulcorantes bajos o sin calorías.
Cifras particulares: Consumo en niños (7-12 años) de azúcares añadidos según un estudio de la Universidad de Granada (2023)	Aproximadamente 55,7 g/día, lo que es más del doble del máximo que recomienda la OMS (~25 g/día).

Ahora bien, puede que una vez entrados en estos términos generales estadísticos, que indudablemente nos competían para visualizar la magnitud de su rol, tal vez resulte nos imperativo para una mayor comprensión hacer una evaluación un poco más minuciosa y próxima a nuestra propia cotidianidad; como lo es el caso de dos estudios realizados en los años recientes del 2022 y 2021 con motivos de revelar la bien sospechada sobreingesta de azúcar en los hábitos alimenticios de los jóvenes en Costa Rica y al patrón de consumo de los habitantes del Ecuador, respectivamente.

El ingeniero industrial Esteban Pérez López, licenciado en Administración de Empresas por la Universidad Politécnica de Madrid, inventarió el total de 191 bebidas comerciales con azúcar añadido consumidas regularmente por 147 jóvenes universitarios encuestados, clasificadas en cuatro categorías: gaseosas, no gaseosas, energéticas e hidratantes, notó que la concentración de azúcar presentes en las bebidas oscilaron entre 15.909 mg/L y 150.000 mg/L siendo que, en una sola bebida de 600 ml, se podía contener hasta 90 g de azúcar, es decir, más del triple del límite diario recomendado por la OMS (25 g/día para adultos), como lo eran los refrescos de Fanta Kolita (600 ml) y Fanta Naranja (355 ml), identificadas como las bebidas más azucarada, superando los 135.000 mg/L. Concluyó que en Costa Rica se supera entre 2 y 5 veces las recomendaciones diarias internacionales del consumo de azúcar, con una fuerte incidencia en jóvenes universitarios.

Por otra parte, Jurado Ortiz, ingeniero agrícola de la Universidad Agraria del Ecuador, analizó la preferencia y frecuencia de consumo de distintos tipos de endulzantes (azúcar refinada, morena y panela) en el cantón Lomas de Sargentillo, Ecuador; a partir de una encuesta de una muestra de 169 personas, se extrajo que el 41,42 % consume azúcar refinada, el 34,32 % azúcar moreno, el 18,93 % panela granulada, un 4,14 % no consume ningún endulzante y un 1,18 % usa Stevia u otros sustitutos, siendo que más de 100 personas (59,2 %) afirmaron que cambiarían de endulzante, principalmente por razones de precio o salud. De este modo, pudo ver que los habitantes de Ecuador responden a un patrón pensado en la disponibilidad, costo, tradición del uso de azúcar refinado y tendencias a endulzantes altamente procesados, identificando que la panela granulada es poco conocida y de difícil acceso para gran parte de la población, pese a ser la opción más natural y menos procesada.

Ambos contextos coinciden en la insuficiente educación nutricional y la falta de acceso a alternativas saludables en dichas sociedades que nos sirven para ejemplificar y evidenciar estas mismas deficiencias de una menor medida a grandes escalas.

1.2 ¿Qué es el azúcar y qué tipos existen?

A estas alturas, convendría definir ciertas terminologías que nos serán claves para seguir desarrollando el cuerpo de este largo viaje por un mundo creado a partir del azúcar y nosotros. Por ejemplo, diferenciaremos entre azúcares intrínsecos (naturales) y **azúcares libres o añadidos** y a qué nos referimos exactamente cuando hablamos de “azúcar saturada”.

Para ello, debemos definir y clasificar escuetamente lo que es precisamente el azúcar, es decir, un carbohidrato. Estos son aquellos compuestos formados por carbono, hidrógeno y oxígeno, que adoptan la forma de almidones y diversos tipos de azúcares que, una vez metabolizados (quemados), cumplen la vital función de aportar la principal fuente de energía proveniente de la glucosa y los cuerpos cetónicos (compuestos químicos producidos por las mitocondrias de las células del hígado y la glía para suministrar específicamente energía) al cerebro y a los glóbulos rojos, liberándose más tarde a manera de dióxido de carbono (CO_2), y agua (H_2O). Los carbohidratos se dividen en tres grupos, uno cada más complejo que el anterior: los monosacáridos, **o azúcares simples**, los disacáridos y los polisacáridos.

Los carbohidratos monosacáridos, que entre los más comunes se encuentran la glucosa, la fructosa y la galactosa, son azúcares simples que tienen la propiedad de penetrar la pared alimentaria y de oxidación para la obtención de la energía más fácilmente, sin la necesidad de ser descompuestos por enzimas digestivas, como lo es en el caso de los disacáridos y los polisacáridos, quienes forman largas cadenas o complejos de hidratos de carbono que requieren ser descompuestos en unidades más simples para ser asimilados por el organismo, exactamente, en monosacáridos. Así, los disacáridos, como la sacarosa (azúcar convencional como la conocemos), la lactosa y la maltosa, tan solo son el siguiente carbohidrato más complejo compuesto por monosacáridos, solubles en agua; sucesivamente, llegaríamos a los polisacáridos, como el almidón y el glucógeno, no solubles en agua y aún más complejos, de los cuales tan solo unos muy pocos los seres humanos podemos ser capaces de digerir o extraer su energía.

Todo esto es crucial para comprender a grandes rasgos las vertientes que comprende la totalidad del azúcar, algo que nos hará falta a la hora de estudiar el papel que juega en ella la industria alimenticia. Con eso en mente, el azúcar se puede clasificar en azúcar de tipo intrínseca y extrínseca. El azúcar intrínseca es el azúcar que contiene el alimento, de fuentes vegetales (frutas, verduras y lácteos), de forma natural e **intacta**, una que se encuentra englobada o unida a la matriz alimentaria de la mano de otros nutrientes acompañantes del alimento por sí solo. Por el contrario, los azúcares extrínsecos son en esencia los azúcares libres y, dentro de los azúcares libres hallamos el subtipo de los llamados azúcares añadidos. Los azúcares libres (añadidos o no), pues, surgen de un proceso descompositivo al que se le somete al alimento en componentes más simples del azúcar para acelerar la absorción de estos en el organismo (disacáridos -> monosacáridos), es decir, un azúcar extraído (separado de la matriz) naturalmente presente en un alimento ya **no intacto**; por ejemplo, zumos, purés, licuados, miel, almíbar, concentrados... Finalmente, el añadido son aquellos azúcares que voluntariamente se añaden a alimentos que no lo poseen de forma natural con fines industriales o domésticos para endulzar y contribuir a una mayor palatabilidad del producto, aquella cualidad del alimento de ser grato al paladar que, en este caso, genere una sensación placentera por un alimento lo más dulce que se desee.

A continuación, se adjunta una imagen que ejemplifica idealmente el proceso anteriormente descrito:



(Google, s.f.). [Diferencias entre azúcares intrínsecos, libres y añadidos].
https://x.com/gram_positivo/status/1059555957091512325.

Seguramente se nos habrá hecho particularmente curioso el que en la previa ejemplificación visual se hiciera una clara distinción entre el azúcar intrínseco de una naranja y el azúcar libre en forma de zumo de naranja sin ninguna clase de conservante químico que empobreciera su valor nutricional, pero igualase este último al ejemplo de azúcar añadido de un zumo de naranja altamente procesado industrialmente con muy poco valor nutricional. La respuesta a esto reside básicamente en un sentido meramente práctico. En la plataforma de divulgación científica del Cuaderno de Cultura Científica, en un corto artículo titulado *El azúcar añadido y el azúcar libre no son lo mismo, pero sus efectos (perjudiciales) sí lo son* por Maitane González-Arceo, Saioa Gómez-Zorita y María P. Portillo, destacan que el consumo de azúcares libres (especialmente en este caso nos referimos únicamente a azúcares libres no añadidos) se suele vincular a numerosas enfermedades metabólicas como la obesidad, la dislipidemia, la resistencia a la insulina, e inclusive la diabetes mellitus tipo 2, por el simple motivo de que su ingesta inevitablemente conduce a una alta tasa de **densidad calórica en la dieta**, ¿en qué sentido?; bueno, imaginemos lo siguiente: normalmente pensaríamos en comernos no más de una o dos naranjas medidas por sus bocados, pero, a la hora de tomar un poco de zumo de naranja, lo más probable es que terminemos tomándonos uno o dos vasos de los que se necesitaron seis naranjas para llenarlos. En ambos casos nos habremos saciado de igual forma, pero habremos ingerido muchas más calorías en la segunda situación y, por esta razón, si pensábamos que el problema sería solamente procurar evitar o limitar el consumo de alimentos ricos en azúcares añadidos, deberíamos tener presente la gran similitud de

condiciones que guardan los azúcares libres por muy naturales que puedan resultar debido a su alta propensión de consumo extra calórico.

1.3 Presencia del azúcar en los productos cotidianos

Hagamos un ejercicio... Antes de cerrar con el asunto de los azúcares libres y añadidos, analizaremos un caso de la vida diaria con presencia inherente del azúcar respecto al etiquetado nutricional frontal **engañoso o confuso** de un producto fácil de hallar en cualquier supermercado al que podamos recurrir con frecuencia citando al autor del libro *Guía práctica para una alimentación y vida anticáncer*; en él, se plantea la típica frase promocional “sin azúcares añadidos” de una bebida de avena chocolatada aparentemente saludable que, ‘extrañamente’, contenía un 9,6% de azúcar total, ¿cómo es esto posible? Bueno, como hemos aprendido, por más que queramos diferenciar un alimento contenido de azúcares libres de uno con añadidos basados en un factor como la ‘naturalidad’ del producto, la densidad calórica de los productos apenas varían; en realidad, estamos ante un mecanismo de marketing por parte de un fabricante que busca *camuflar* o *suavizar* la impresión del consumidor que tiene respecto a su producto: la apariencia de que “algo es sano”, vende.

Información nutricional / Nutrition information / Informação nutricional	
Valores medios / Mean values / Valores médios	x100 ml
Valor energético / Energy value / Energia	325 kJ / 77 kcal
Grasas / Fats / Lipídios:	1.2 g
de las cuales / of which / dos quais:	
Saturadas / Saturated / Saturados	0.2 g
Monoinsaturadas / Monounsaturated / Monoinsaturados	0.6 g
Poliinsaturadas / Polyunsaturated / Poliinsaturados	0.4 g
Hidratos de carbono / Carbohydrates / Hidratos de carbono	14 g
de los cuales / of which / dos quais:	
Azúcares / Sugars / Açúcares	9.6 g
Fibra alimentaria / Dietary fiber / Fibra	0.7 g
Proteínas / Proteins / Proteínas	2.2 g
Sal / Salt / Sal	0.05 g
Calcio / Calcium / Cálcio	(15% VRN*) 120 mg
Vitamina D / Vitamin D / Vitamina D	(15% VRN*) 0.75 µg

(Google, s.f.). [Tabla nutricional de la bebida de avena chocolatada de la marca Yo Soy].
bebida-de-avena-chocolate-y-avellanas-1-litro-yosoy.

1.4 Perspectiva crítica sobre políticas públicas

Previamente, nos encontrábamos sopesando un estudio que hablaba acerca de los patrones de consumo de azúcar en el diario vivir de los habitantes del Ecuador en la actualidad, en el que

tal vez se habrá pasado desapercibido un sugerente comentario por parte de los encuestados, ese que arrojaba que, la gran mayoría disponía de pocas o inefficientes herramientas educativas nutricionales y al limitado acceso a opciones o alternativas dietéticas saludables, una situación que no solo afectaba en mayor número a poblaciones vulnerables en lo económico, independientemente del desarrollo o subdesarrollo de un país como dentro de poco señalaremos, sino que, muy probablemente se le añadiese además el factor relacionado a las políticas públicas comerciales implementadas en una nación a fin de concientizar la calidad nutricional de un producto a través de su respectivo sistema de etiquetado frontal de advertencia y las legislaciones sobre la regulación de uno o varios aditivos alimentarios. ¿Qué han hecho los gobiernos y organizaciones internacionales por advertir y cuidar de la salud pública? ¿Funcionan realmente estas políticas?

En cierto modo, la medida de incluir en las etiquetas de envases el apartado de <<azúcares añadidos>> ha beneficiado remarcablemente en la prevención, reducción de casos y muertes vinculados al cáncer porque como ya tendremos tiempo de ver más adelante, sí, el cáncer es uno de las tantas enfermedades trágicas desencadenantes del abuso del azúcar. De acuerdo a los cálculos publicados por Mengxi Du y colaboradores en la revista *JAMA network open*, en Estados Unidos, el etiquetado frontal nutricional ha contribuido a la reducción de 30.000 nuevos casos de cáncer y 17.100 muertes por cáncer, y en un ahorro de 1.600 millones de dólares en costos médicos asociados con la atención de dicha enfermedad entre adultos estadounidenses a lo largo de la vida, además del ahorro de los 704 millones de dólares desde una perspectiva social y unos otros 1.590 millones de dólares desde una perspectiva de atención médica brindada. Sin embargo, los resultados de esta medida del etiquetado no siempre suelen ser tan positivos basados en la efectividad de los mismos.

En afinidad a este hecho, a partir de una encuesta realizada por la OCU (Organización de Consumidores y Usuarios), el 56% de las personas que compran por primera vez un producto comestible no leen la información nutricional del envase que lo contiene debido principalmente al tamaño de la letra y la falta de claridad del contenido, dando pie a denunciar todo etiquetado apenas destina un 70% al marketing y publicidad con el fin único de vender frente a un pobre 30% para la información obligatoria nutricional que tiene el consumidor derecho a poseer, un apartado entrado en concordancia con el Reglamento 1169/2011 sobre la información alimentaria facilitada al consumidor, que debe incluir:

- La denominación del alimento;
- la lista de ingredientes;
- los posibles alérgenos: una lista de 14, entre los que se encuentran el gluten, crustáceos, huevos, etc.;
- la cantidad neta;
- la fecha de caducidad o consumo preferente;
- la información nutricional en 100 gramos: calorías, grasas, grasas saturadas, proteínas, hidratos de carbono, azúcar y sal;
- las condiciones especiales de conservación y utilización;
- el nombre o razón social y la dirección del operador de la empresa alimentaria;
- el país de origen o lugar de procedencia (obligatorio solo en algunos alimentos);
- el modo de empleo, si el caso lo requiere.

Esta denuncia por parte de la OCU considera imperativo facilitar la lectura del consumidor e incidir en una compra más reflexiva y aumentar la letra mínima establecida para la información obligatoria, la cual se adhiere a la normativa impuesta por el Reglamento de un tamaño mínimo de letra igual o superior a 1,2 mm, sugiriendo así un mínimo de 3 mm que, junto a otras organizaciones autorizadas, no ha descansado en insistirle a la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) durante unos largos 14 años **sin éxito**.

Pese a las estrategias de concientización sujetas al derecho de la facilitación de información alimentaria al consumidor y los reiterados por reformar la normativa del sistema del etiquetado frontal, limitando el poder muchas veces desmedido y engañoso a modo de mecanismos de venta que tiene el fabricante sobre el producto, o el objeto de los impuestos a bebidas azucaradas envasadas de obstaculizar el incremento excesivo de su consumo pensando en los efectos que tienen en la salud de la población, muchas de estas políticas gubernamentales suelen ser inconsistentes con el viaje de un país a otro. Mientras que en países de América Latina como Chile, México o Perú apenas se centran en brindar la identificación y señalamiento de los conocidos como “nutrientes críticos” en la gama de envasados, es decir, tan solo en ofrecer información al consumidor de lo que está a punto de comer a expensas de que en otras regiones del mundo se están buscando consolidar ordenamientos jurídicos que establezcan regulaciones que limiten directamente a los productos de la presencia de componentes químicos, contaminantes y repletos de azúcares

añadidos. Material que da para pensar en el ejemplo del principio del apartado cuando mencionamos el impacto de las etiquetas envasadas en el índice de casos por cáncer en los Estados Unidos: si la industria alimentaria hubiese reformulado sus productos para que tuvieran menos azúcares añadidos para cuando se realizó el estudio, es muy probable que los cálculos de lo ahorrado se hubiesen duplicado.

1.5 Impacto en la salud pública

Aunque este trabajo de investigación gire entorno específicamente en el poder degradador neuronal del azúcar y que se dedicará un capítulo para detallar los efectos metabólicos y hormonales que propicia el exceso de azúcar una vez que se instala en nuestro organismo; es importante que recordemos que todo esto conduce a la aparición de enfermedades crónicas como la obesidad, la diabetes tipo 2, cardiovasculares y caries dentales, las cuales tienen la facultad de condicionar significativamente la calidad y actitud que podría tener una persona de cara al color de la esperanza futura de su vida.

Antes de iniciar con el aún más emocionante segundo capítulo de este trayecto, puntualicemos esencialmente las propiedades que posee el exceso de azúcar que deriven negativamente en las enfermedades ya citadas. Tras una serie de informes del 2022 recogidos por la Organización Mundial de la Salud (WHO), contemplamos que aproximadamente el 16% de los adultos vivían con obesidad por todo el mundo, que de entre el 10-11% de los adultos de entre 20-70 años padecen diabetes tipo 2, que alrededor del 32% de las muertes mundiales son fruto de las enfermedades cardiovasculares, y que las caries dentales afectan a más de 2,5 mil millones de personas en todo el mundo... Pero, entonces, ¿cuáles son las razones primordiales por las cuales el azúcar produce efectos tan desastrosos relacionados a estas graves enfermedades? Bueno, resulta que, especialmente en el caso del azúcar refinada, el exceso de esta aporta calorías vacías o sin nutrientes que favorecen el aumento de peso y, por tanto, la obesidad; así pues, el consumo frecuente eleva los niveles de insulina y de glucosa en sangre, lo que tiende a causar resistencia a la hormona de la insulina que no tarde en desencadenar una diabetes tipo 2; por otro lado, el exceso de azúcar pasa a formar cada vez más parte de las reservas del organismo, transformándose en grasa visceral alojada especialmente en el hígado, corriendo el riesgo de desarrollar una Esteatohepatitis no alcohólica (EHNA), mejor conocida como un hígado graso; por último, apreciamos otras

afecciones tales como el desgaste del esmalte dental y caries por los ácidos secretados por las bacterias bucales fermentadoras del azúcar, temas como la inflamación crónica (de la que nos interesará hablar más tarde), encargada de enfermedades cardiovasculares, o el aumento del colesterol malo (LDL) y triglicéridos, quienes forman factores de riesgo para infartos y accidentes cardiovasculares.

Capítulo 2

El cerebro y el azúcar

2.1 Un viaje a través de la herramienta más poderosa que disponemos: el cerebro, sus partes y funciones implicadas en la ruta hacia su cuidado o descuido en base a lo que comes

El cerebro está inmediatamente asociado a nuestra historia cultural y, por tanto, a lo que la engendra: la conducta humana. Es un hecho, el cerebro es capaz de desarrollar los pensamientos más admirables y, a la vez, los más terribles y escalofriantes; de vestir al ser humano del más profundo sentimiento de amor y sacrificio hasta llevarlo a ejecutar auténticas maldades contra lo que lo rodea. Sin duda, conocemos muy poco de este asombrosamente complejo órgano y, para comprender las reacciones del mismo al entrar en contacto con el azúcar, debemos antes explorar un poco sobre su funcionamiento.

Convencionalmente, dentro del campo de estudio de la neurociencia se ha consentido durante varias décadas la asidua *teoría del cerebro triuno*, gracias a su convincente propuesta efectuada por Paul McLean en 1950, la cual consiste en explicar al cerebro como la unión ideal de la división de tres cerebros que irían desarrollándose bajo criterios graduales entre uno y otro de refinamiento y envergadura, a mérito de la teoría evolutiva. Con el transcurso de los recientes años, estudios más minuciosos sobre la interconexión cerebral han arrojado

más luz al respecto siendo que, en efecto, las complejas funciones cognitivas y emocionales que se llevan a cabo en el cerebro humano no son fruto de áreas de trabajo cerebrales aisladas como exponía McLean, sino de numerosísimas redes neuronales que se comunican y colaboran más bien uniformemente. No obstante, la teoría del cerebro triuno nos servirá para estudiar al cerebro de la forma más intuitiva y esquemática posible con un elevado grado de acierto.

Partimos con que el cerebro dispone de un peso de un kilo trescientos cincuenta gramos, lo cual es sorprendente liviano en comparación al resto de órganos vitales, y por el que circulan cíclicamente a diario unos mil litros de sangre a fin de oxigenarlo con el 20% del total de lo que respiramos y nutrirlo de la energía contenida en unos ciento veinte gramos de glucosa. Además, contiene entre ochenta y cinco mil y cien mil millones de neuronas y cientos de billones de interconexiones entre ellas, y a esta comunicación se le conoce como sinapsis, que no dejamos de formar durante toda la vida y de las que su cantidad de conexiones determina la funcionalidad del cerebro más que el número de neuronas. Un dato curioso que nos hará asombrarnos de nuestro cerebro es que, si una persona se dedicase a teclear la información del genoma de un individuo (conjunto completo de ADN – material genético –, que contiene la información necesaria, de la cual cada neurona debe poseer una copia, para que una persona pueda crecer y desarrollarse) en una jornada de cuarenta horas semanales, sin vacaciones, tardaría alrededor de ochenta años.

Así, la teoría triuna nos plantea el primer y menos refinado cerebro denominado **cerebro reptiliano**, el cual se caracteriza por generar los impulsos instintivos y comportamientos estereotipados o predecibles asociados a la supervivencia, siendo el único que permanece activo durante el sueño, desentendiéndose de todo raciocinio, es decir, no está relacionado al consciente, ya que se responsabiliza de la automatización – involuntariedad – de las acciones y respuestas simples ante estímulos externos conocidos o aprendidos, dando como resultado manifestaciones como las conductas repetitivas, ciertas reacciones emocionales o los reflejos instantáneos. Lo forman el cerebelo junto a otras ciertas zonas encerradas en la parte más baja del prosencéfalo. En este sentido, no se le debe referir funciones correspondientes a la memoria, ya que en ocasiones se le pueden atribuir erróneamente algunos llamados “fallos de memoria” por el simple hecho de entrever situaciones que lo parezcan; situaciones como la sincronización entre actividades como conducir, andar por el tramo de un paseo o hacer la rutina previa de salir de casa al trabajo (actividades repetitivas y automáticas instauradas en el

cerebro reptiliano) y de repente distraernos en un pensamiento, puede hacer que no recordemos sucesos de por medio o inmediatos – “¿dónde dejé mis llaves?, ¿qué venía a buscar en mi despacho?, ¿cerré la puerta al salir de casa?” –, simplemente porque, en realidad, no quedaron grabados en nuestra memoria de forma consciente, ya que era el cerebelo quien actuaba por nosotros.

De esta manera, el cerebelo controla actividades esenciales como el ritmo, el latido, la respiración, etc. Y funciones básicas como la supervivencia, la alimentación, la huida, la conservación, la agresividad, el equilibrio, la defensa, los movimientos musculares básicos, los conceptos innatos de jerarquía, dominio y territorio propio, el sexo, estados de alerta y el sueño. Finalmente, el cerebelo se estructura en los siguientes tres lóbulos encargados de respectivas tareas: el flocculonodular, arquicerebro o vestibulo cerebelo, localizado en la porción inferior del tronco del encéfalo, que controla el equilibrio y recibe información de los movimientos oculares; el anterior, paleocerebelo o espinocerebelo, localizado en la región rostral, que recibe información propioceptiva de los músculos y tendones de las cuatro extremidades, encargándose de la postura y el tono postural; y el posterior o neocerebelo, que consta de los hemisferios cerebelosos laterales, y que coordina los movimientos que inician en la corteza cerebral.

En segundo término, encontramos el **cerebro límbico o cerebro emocional**, caracterizado por elaborar las emociones surgidas a partir de los actos instintivos del primer cerebro y por su importancia en la matización de la mayoría de los recuerdos mediante la emotividad y en el que, de hecho, suele ser foco común en el que se pueden identificar los primeros indicios del Alzheimer. El cerebro límbico controla, como hemos dicho ya, las emociones, algunos procesos más complejos relacionados a la supervivencia como la regulación de los niveles de glucosa en sangre, la presión arterial, procesos digestivos, el gasto energético del organismo, etc. A su vez, está conformado por dos parejas de estructuras particulares que desembocan en un mismo sistema integrado: el hipotálamo y, más cerca de él, la glándula pineal; y por otra parte, el hipocampo y la amígdala.

El hipotálamo desempeña nada más y nada menos que la dirección central del sistema endocrino al ser la máxima fábrica química de hormonas y mantener el orden químico en sí mismo del cuerpo; tomando partido en aspectos como el metabolismo, el sistema inmune, los niveles de glucosa en sangre, el sueño, el ritmo cardíaco, y compartir funciones con la

glándula pineal como el apetito, el deseo sexual, la sed... Con la característica exclusiva de este último de definirse como una especie de reloj biológico interno sobre el envejecimiento del organismo y, per se, en el correr de la calidad de la memoria.

Dicho sea de paso, el hipocampo lidera la recepción de los sentidos ante la experiencia espacial que puede escrutar al interior del individuo y dando con ‘emociones viscerales’ que no siempre coinciden al pensamiento y aún más difíciles de explicar, pero que deciden el comportamiento a propinar. Está implicado en la memoria a largo plazo y asociativa y establece paralelismos entre un recuerdo y otro. A diferencia del hipocampo, la amígdala se limita a comportamientos derivados de emociones primarias concretas y de fuerza como el miedo, la tristeza, la alegría, la violencia, la rabia, la defensa, las agresiones, etc.; por lo que solo tiene una influencia en la memoria con la selección de aquellos recuerdos capaces de persistir en el tiempo con gran intensidad y vivacidad a favor de componentes emotivos trascendentales a lo largo de la vida.

Pese a que estos dos cerebros carezcan de una relación directa al ámbito intelectual, sí que hemos podido deducir que participan activamente en el desarrollo y gestión del comportamiento y en el procedimiento de selección y percepción de los recuerdos.

Ahora bien, llega la hora de definir la capa más superficial, densa e interconectada – y quizás la más competencial del hilo argumental de este proyecto –: **el cerebro neocórtex**.

El neocórtex se caracteriza por asentar la consciencia y la voluntad, así como del pensamiento abstracto, la creatividad, el lenguaje, la lógica, la invención, la planificación... Este consta de dos hemisferios, el derecho y el izquierdo, y diferentes regiones funcionales, como lo son los lóbulos frontales, encargados de las acciones voluntarias, la atención, el razonamiento, la planificación, etc., presentando una corteza motora que controla el movimiento, y una corteza sensorial, que controla las sensaciones. Mientras que atrás, los lóbulos parietales, controlan el tacto, la temperatura, la presión, etc.; y en la zona posterior, los lóbulos occipitales, que procesan la información primordialmente visual.

A continuación, se inserta una imagen que ilustra muy bien el sistema triuno cerebral y sus respectivas ubicaciones anatómicas.



El Neocórtex

El cerebro que piensa. Se encarga de las funciones racionales como el aprendizaje, el lenguaje y los movimientos voluntarios.



El Límbico

El cerebro que siente. Se encarga de las funciones emocionales como los sentimientos, la relaciones y la expresión.



El Reptiliano

El cerebro que decide. Se encarga de las funciones primarias como la respiración, la digestión y la reproducción.

Carlos Villalobos (2017). *¡Agrega emoción a tu marca! — El modelo de los tres cerebros.* [Cerebro triuno].

<https://carlosvillalobos.net/2017/03/25/agrega-emocion-a-tu-marca-el-modelo-de-los-3-cerebros/>

Recientemente, fue que en los años noventa del siglo pasado cuando se descubrió la maravillosa capacidad del cerebro humano a lo largo de toda su vida útil de continuar generando las pequeñas unidades celulares sistematizadas que lo conforman, las neuronas, incluso con la entrada de la tercera edad, a causa de que por mucho tiempo se tenía la creencia de que en esta etapa de la vida solo se llegaban a cambiar las conexiones sinápticas de las neuronas ya existentes. Este nuevo conocimiento, conocido como la *neurogénesis*, marcó un antes y un después para el campo de la salud moderna para comprender que tan solo propiciando según qué hábitos en nuestro día a día podríamos estar favoreciendo y acelerando este proceso camino a un mayor rendimiento del aprendizaje o la memoria – ya que se pueden formar neuronas nuevas en determinadas zonas como el hipocampo en lo relacionado a la memoria – o, por el contrario, **inhibiendo** este proceso.

Además, esto arrojó la obtención de que, si el hecho de intervenir en el aprendizaje independientemente de la etapa de maduración del cerebro en la que se encontrase era verosímil, también lo podría ser con el estado del ánimo y factores aludidos a la conducta, debido a que se ha demostrado que si no se ofrecen las condiciones adecuadas para contribuir a este proceso de la neurogénesis, es más fácil adentrarse en estados depresivos.

Es idóneo subrayar que, antes de seguir hablando un poco más concretamente a cerca de la sinapsis y la memoria encaminadas a vislumbrar lo que determina que haga diferente la capacidad intelectual entre una persona u otra, nos referiremos al llamado ‘capital cognitivo’ que usa una persona durante toda su vida, y aún más relevante hacia su presente, como aquel a quien podemos incurrir en su cultivo o mantenimiento (incremento) o deterioro

(disminución). El capital cognitivo es la unión entre la capacidad intelectual obtenida por el medio natural (herencia genética), y la acumulada mediante el ejercicio de la misma, lo que da resultado a lo que conocemos como el **coeficiente intelectual medible** de una persona; así, para que un capital cognitivo incremente, debe ser alimentado a través de actividades como el estudio, la lectura, la actividad física, el pensamiento crítico y, por supuesto, de una buena alimentación. Por ende, cuando hablamos de una persona que posee un ‘amplio capital cognitivo’, hablamos de una mente con la capacidad de prevenir, ralentizar y combatir patologías cerebrales como la demencia senil o el Alzhéimer en avistamiento del estado de su memoria.

No podemos hablar de sinapsis si no hablamos propiamente de los neurotransmisores. Los neurotransmisores son, básicamente, aquellas sustancias químicas – biomoléculas – que sustentan la transmisión de señales y de información entre distintos componentes del sistema nervioso. Esta transmisión del impulso eléctrico entre neuronas se encuentra bajo una supervisión que determina la facilidad o inhibición con que se dan las transmisiones o conexiones.

Existen varios tipos de neurotransmisores con diversas estructuras bioquímicas y funciones. De los más conocidos, que se vinculen a la memoria, son la serotonina, que se sintetiza a partir del aminoácido triptófano, contenido y obtenido a partir de la dieta, que en su déficit se le asocia a los episodios depresivos y a alteraciones de la memoria; la acetilcolina, el glutamato, la noradrenalina, el GABA y, sobre todo y de quien en repetidas ocasiones estaremos considerando más adelante, la dopamina.

La dopamina es un neurotransmisor esencial, sintetizado a partir de la fenilalanina y la tirosina, que posee una dinámica clásica del juego del placer y la recompensa por la que la recordamos. Cabe recalcar que es fundamental para generar la motivación, la creatividad, la toma de decisiones y, destacablemente, las conductas adictivas. Este control sobre la motivación que hemos mencionado es crucial para comprender que, en sus bajos niveles, es la culpable de incidir en la fatiga, la dificultad de atención y concentración en nuestras actividades diarias, factores que contribuyen a la falta de memoria. De igual manera, los grados de motivación obtenidos a partir de ella pueden anticipar el grado de satisfacción entre la opción de una actividad u otra e ‘inclinarnos’ o ‘señalarnos’ lo que probablemente terminemos decidiendo en cualquier circunstancia en la que estemos envueltos.

Esto nos capacita para aclarar lo que definimos por memoria. Según el Diccionario de la lengua española (DRAE), la memoria es “la facultad psíquica por medio de la cual se retiene y recuerda el pasado”, es decir, es aquella facultad del cerebro para retener información constantemente y, posteriormente de forma voluntaria, ser capaz de recuperarla. La memoria es lo que nos define como personas y nos permite existir, construir nuestra historia y proyectarnos hacia el futuro. También cumple la función de hacernos olvidar, ayudándonos a dejar atrás recuerdos que nos traigan dolor a nuestro presente y a mantener así nuestro equilibrio emocional. Cada instante que vivimos añadimos nueva información, irrelevante o no, que se va almacenando en nosotros. Es triste dar por hecho de que siempre estará ahí brindando todo lo que tiene al máximo y sin límites porque creamos que no se le cuida fácilmente al igual que hacemos con otros músculos del cuerpo porque, en cierto sentido figurativo, sí que es como un músculo que puede entrenarse y cuidarse con lo que evitamos y optamos al alimentarnos.

El viaje que debe realizar una determinada información para llegar a ser un recuerdo que pase a formar parte de la memoria se le conoce como las fases de la memoria: 1. La decodificación, 2. El almacenamiento y 3. La recuperación.

- 1. Percepción de un acto sujeto al grado de atención prestado por el individuo.
- 2. Proceso de fijación en el cerebro.
- 3. Ser capaces de acceder al recuerdo guardado y recuperarlo

Estas fases a su vez se ven determinadas a ciertos modos de aprendizaje en los que se pueden almacenar y organizar la información según el **grado de atención** propinado de acuerdo a un criterio de relevancia o prioridad predispuesto:

- Superficial: se limita a lo sensorial y tiende al olvido.
- Intermedio: mayor intensidad y añade características del estímulo.
- Profundo: esfuerzo o atención importante sobre la información.

Por lo que podemos concluir que toda aquella información adquirida sin una suficiente atención será decodificada de forma muy superficial por el cerebro y, por lo tanto, olvidada

con mayor facilidad; algo que no ocurre con aquella otra que ha supuesto una considerable atención y trabajo para aprenderla.

Por más fascinante y tendido que se convierta aventurarnos por los mecanismos de la memoria, nos limitaremos a mencionar por nombre las formas en las que se clasifica conforme a los siguientes tres criterios: la vía sensorial por la que se percibe la información, la duración de su retentiva y el potencial de utilización de lo guardado.

La memoria sensorial trabaja en función del sistema de los sentidos: la memoria icónica (vista), memoria ecoica (oído), memoria gustativa (gusto), memoria háptica (tacto) y memoria olfativa (olfato).

Dentro de la memoria según el tiempo de duración encontramos la memoria a corto plazo y a largo plazo, última que se clasifica en memorias episódicas y autobiográficas, y las memorias semánticas o del lenguaje, es decir, aquellas que almacenan el conocimiento “literal y verbal” relativo al mundo del lenguaje para comunicarnos.

Y, finalmente, la memoria en función de su utilización o modo de utilización; hallamos en ella la memoria declarativa y procedimental, que no son más que aquellas que almacenan y recuperan los recuerdos de manera detallada y precisa, o inconscientemente a carácter de habilidad o procedimientos inherentes por medio del aprendizaje por repetición (conducir o cepillarse los dientes), respectivamente; y las memorias explícitas e implícitas, definidas por el nivel de conciencia que se tuvo a la hora de adquirir la información.

Aunque la memoria disponga del olvido muchas veces como aquella herramienta necesaria para ‘limpiarse’ de los recuerdos prescindibles con el fin de seguir ampliando su capacidad de adquisición de nuevos conocimientos y recuerdos, sí que puede llegar a provocar una merma de las facultades de rememorar al pasar los años que va ligada a la pérdida de las neuronas, que en adultos cifra entre diez mil y cincuenta mil diariamente. Esta atrofia cerebral y sus actividades metabólicas se produce así más que nada en el lóbulo frontal entre las personas de edad avanzada sanas, mientras que en pacientes con alzhéimer esta atrofia se concentra primordialmente en el área del hipocampo que, como ya hemos apuntado, es donde reside la primera etapa de la memorización, por lo que no deberíamos confundir la gravedad de los fallos de memoria en una persona sana y un paciente con alzhéimer, ya que en el primer caso

siempre será posible que se acabe por recordar con un poco de ayuda; más bien, los fallos de memoria en personas sanas se les denomina “fallos aparentes”. Por ejemplo, la pérdida del tejido cerebral del lóbulo frontal y del hipocampo en pacientes con alzhéimer es de tal dimensión que disminuye el tamaño del mismo, que trae consigo la acumulación de líquido cefalorraquídeo en los ventrículos cerebrales, y los componentes inflamatorios depositados arrojan luz sobre los factores de riesgo que pueden conducir a la aparición del fenómeno que atenta contra la neurogénesis y las redes neuronales precedentes. Recordemos esa palabra, “**inflamación**”, ¿qué la podría provocar?

2.2 Una inflamación mortal: el recorrido del azúcar hacia la red neuronal

De modo que, nos quedamos por responder por qué es que el exceso de azúcar podría favorecer la inflamación, y el cómo además la inflamación supondría la disfunción neuronal. Pero antes, viviremos sus efectos patentados a manera de ejemplificación en la realidad misma de algunos de los sujetos que estuvieron bajo sus respectivos casos de estudio, con motivo de otorgar coherencia entre la directa vinculación de los elevados niveles de azúcar circulante con nuestro estado anímico y facultades cognitivas, como la memoria y el aprendizaje, explicando así cómo los agentes inflamatorios viajan por el torrente sanguíneo y se alojan al cerebro para irrumpir en este; para luego finalmente detallar los seis principales mecanismos fisiopatológicos que condujeron en principio al exceso de azúcar a producir la letal inflamación que acarrearía la disminución de nuestro coeficiente intelectual.

De los estudios más relevantes realizados, encontramos los extraídos del documental alemán *El Cerebro y la alimentación*, publicado por la DW Documental en el 2010. En él se hacen mención de al menos dos casos de estudio que parten de la premisa de la intervención del azúcar en nuestro ánimo y tendencia conductual; en el primer caso, tenemos el estudio del comportamiento de niños entre 18 meses y un año de edad por la Profesora Felice Jacka, de la Universidad de Melbourne, Australia, después de haber sido observados luego de haber seguido los hábitos alimentarios de una muestra de 23.000 mujeres durante su embarazo, quienes se alimentaron puramente de comidas industrializadas altas en azúcares y grasas. Algunos de los factores involucrados en el comportamiento del niño y la niña presencian los diversos niveles de educación de la madre, ingresos y estado mental, pero, sorprendentemente, dentro de todos estos la mala alimentación prolongada en el embarazo y la de los niños tras este resultó ser el factor común detonante de comportamientos que

incluían desde la agresión, rabietas, ansiedad, miedo y pesadillas; en el segundo caso, encontramos el estudio basado en la toma de decisiones en adultos por la investigadora Soyoung Park, de la universidad de Lübeck, Alemania, el cual consistía en realizar un experimento social que comparara las decisiones de la misma persona desayunando los mismos alimentos, pero en proporciones distintas, y justo después presentarles ante la siguiente prueba:

- 1) Un desconocido te ofrece injustamente 2 € de los 10 € dispuestos a repartir en una mesa, pero igualmente prefieres aceptarlos y salir ganando al menos el pequeño valor.
- 2) No aceptas y nadie se queda con nada de esos 10 €.

El primer desayuno previo a la prueba contenía más cantidad de proteínas, mientras que el segundo desayuno con unos días de diferencia pasados respecto al primero, contenía menos valor proteico, palideciendo respecto a la cantidad en carbohidratos y azúcares. Los resultados desvelaron que el desayuno con más proteínas incentivó al sujeto a aceptar la oferta injusta, demostrando una mayor tolerancia a estas, mientras que con el segundo desayuno el sujeto tendía a decantarse por no llevarse nada del dinero pese a no quedarse con nada, demostrando una mayor sensibilidad y mal humor ante las ofertas injustas. ¿Cuál era el motivo de estas respuestas tan distintas? Para saberlo, se llevaron análisis de sangre en busca de notar alguna anormalidad en componentes hormonales como la insulina, el cortisol, la adrenalina o el ACTH, o bien en aminoácidos como el triptófano y la tirosina y, efectivamente, la hubo en este último aminoácido. Resulta que la tirosina es precursora de la biosíntesis de una proteína fundamental de la que ya hemos hablado y recuperaremos: la dopamina (neurotransmisor), quien, como sabemos, se encargaba de la comunicación de las neuronas responsables de la motivación y la toma de riesgos, en caso de disminuir como sucedía con el segundo desayuno, pero que aportaba en el primero, empeora la comunicación de las neuronas necesarias para la correcta gestión de nuestras emociones y motivaciones para guiarnos a decisiones más acertadas.

Por otra parte, en un intento de analizar la afección del azúcar en el complejo de la memoria y el aprendizaje, científicos de la universidad de Sídney, Australia, llevaron a cabo un estudio en ratas sobre el impacto del azúcar saturada en el cerebro mediante una prueba de comportamiento de reconocimiento de objetos que consistía en:

- 1) La rata debía conocer dos objetos en un espacio cerrado y ser sacada finalmente.
- 2) Se debía mover uno de los objetos de posición y regresar a la rata para que pudiera inspeccionar nuevamente.

Los resultados fueron los siguientes; la rata sana se tardaba en reconocer la nueva posición del objeto movido, ignorando al objeto que se había conservado inmóvil, ya que lo reconocía y mantenía en su memoria; mientras que, en la rata sobrealimentada de azúcares y carbohidratos, tardaba la misma cantidad de tiempo en reconocer ambos objetos, debido a que no recordaba al objeto que había permanecido inmóvil, signo de una memoria espacial dañada y, por tanto, esto implicaría solo una cosa: daños en el hipocampo. La científica Margaret Morris, explicó que el consumo de alimentos azucarados provoca el aumento de citocinas, que son proteínas que controlan el crecimiento y la actividad de todas las células sanguíneas y las relativas al sistema inmunitario, ayudando a las respuestas inmunitarias e inflamatorias, y otros agentes inflamatorios que provocan un desequilibrio en el sistema inmune, quien se defiende en forma de inflamación por el daño celular en el tejido adiposo, grasa que a su vez libera sustancias que extienden la inflamación por vía sanguínea, dichas sustancias viajan al cerebro, y es en este punto donde el asunto se torna aún más intrigante; tal resulta que los vasos sanguíneos cerebrales son recubiertos por una barrera, llamada la **barrera hematoencefálica**, que se protege o evita el paso de sustancias dañinas al sistema nervioso central, sin embargo, estas sustancias proinflamatorias en demasía poseen la característica o capacidad de destruir y hacer entonces permeable esta barrera. Así pues, obtienen el acceso a través de las meninges, aquellas tres capas membranosas que protegen el cerebro y la médula espinal que van desde la más interna y delicada conocida como piamadre, la capa aracnoidea del medio que funciona de amortiguadora, y la capa más externa denominada duramadre, dedicándose a atacar las células inmunes del cerebro (microgliales, quienes en su estado normal se encargan de ‘comerse’ las neuronas muertas), haciendo que estas comiencen a comerse ya no solo las neuronas muertas, sino también las neuronas sanas descontroladamente contribuyendo, lógicamente, en escala a destruir las redes neuronales.



DW Documental (2010). *El cerebro y la alimentación*. Imagen 1. [agentes inflamatorios rompiendo la barrera hematoencefálica], imagen 2. [células inmunes, microgliales, devorando indiscriminadamente neuronas muertas como neuronas sanas].

Ahora bien, resaltaremos mejor cuáles podrían ser los principales mecanismos fisiopatológicos que ocurren para que un exceso de glucosa en el cuerpo se refleje en este cuadro inflamatorio generalizado. Entre estos mecanismos hallamos la disrupción metabólica y la activación de las vías inflamatorias que esta origina, el estrés oxidativo y la alteración de la microbiota intestinal.

Por una parte, el que se tome una ingesta prolongada en el tiempo y elevada de azúcares simples, equivale a someter a nuestro cuerpo a picos glucémicos rápidos y continuos que inevitablemente conducirán a la aparición de una hiperinsulinemia reactiva. Recordemos que la insulina es una hormona producida por las células beta del páncreas que por así decirlo, ‘guía’ a la glucosa en sangre a entrar en las células musculares, grasa e hígado, para que sus tejidos obtengan la energía correspondiente, además de ayudar a regular los niveles de la misma. En este sentido, un aumento de glucosa implicaría que las células betas provoquen una sobreproducción de insulina, generando la hiperinsulinemia (altos niveles de insulina). Este exceso conlleva a un sobreesfuerzo metabólico que activaría las siguientes dos vías proinflamatorias: el NF-kB (factor nuclear potenciador de las cadenas ligeras kappa de las células B activadas), que es un grupo proteico relativo al citoplasma de las células que cuando se activan al translocarse al núcleo, ya que normalmente permanece inactivo en el citoplasma, regula o controla la respuesta inmunitaria, de supervivencia, inflamación o crecimiento de la célula ante la presencia de un estrés metabólico celular a causa, por ejemplo, de una hiperglucemia, siendo que una activación defectuosa o una concentración más elevada de lo normal de estos reguladores desencadene la fabricación de algunos tipos de células cancerosas y relacionarse a trastornos inflamatorios, autoinmunitarios, el mismo

cáncer y, por supuesto, incrementar la producción de citocinas (citoquinas) proinflamatorias (IL-1 β , IL-6, TNF- α); y el JNK (quinasas c-Jun N-terminal), proteína contenida en la célula perteneciente a la superfamilia de las MAPKs (proteína cinasa activada por mitógenos), que se activa al estrés metabólico y se le asocia con la resistencia a la insulina y un fenotipo inflamatorio celular. Ambas vías activadas trabajan juntas para dar con un estado inflamatorio de bajo grado.

El estrés oxidativo se crea a partir del incremento de los radicales libres (moléculas de oxígeno inestables) o, lo que es lo mismo, las especies reactivas del oxígeno (ROS) y la disminución de antioxidantes en el cuerpo que puedan combatirlas y las neutralicen a fin de evitar el daño del funcionamiento celular y el tejido debido a los subidos niveles de glucosa en las rutas mitocondriales de producción de ATP, alterando el equilibrio redox (transferencia de los electrones entre las especies producto del equilibrio químico de la reducción o control oxidativo) que dañan los componentes de la célula como las proteínas, lípidos y el propio ADN, perpetuando así no solo la inflamación, sino también que este estrés oxidativo perjudique directamente a las neuronas debido al alto consumo energético que estas exigen y a su muy limitada capacidad regenerativa.

Y hablando finalmente sobre los efectos del azúcar en la microbiota intestinal, compartiremos los resultados de los estudios vinculados a este mecanismo, remitiéndonos nuevamente a su apartado en el documental de *El cerebro y la alimentación* publicado por DW Documental; en él se nos planteaba la pregunta de si era posible responsabilizar a los tipos de complejos bacterianos cómo nuestro cerebro ultimaba nuestros comportamientos alimentarios, de si era posible de que las bacterias de nuestra flora intestinal influyeran realmente al momento de elegir si preferimos comer un postre en lugar de una comida rica en proteínas y nutrientes. Para saberlo, en el laboratorio del Dr. Carlos Ribeiro, Lisboa, Portugal, se estudió el comportamiento de las moscas al someterse a una alimentación a base de azúcar y, una vez ubicadas en una superficie con sensor táctil dispuesta de comida, se pudo determinar exactamente si la mosca optaba por una comida proteica o una azucarada, así como también las cantidades, la rapidez y la frecuencia con que la comía; descubrieron que, aquellas que se interesaron muy poco por probar la nueva comida proteica y continuaban eligiendo la azucarada, presentaban una aparición de dos bacterias intestinales muy específicas que surgieron a partir de la mala alimentación, y estas hicieron inhibir su apetito por la proteína, demostrando así que, efectivamente, según qué tipo de bacterias sean cultivadas a partir de un

tipo de alimentación, estas tienen el poder de impactar en las decisiones alimentarias. Este descubrimiento llevó a los científicos a comprender la microbiota intestinal como una especie de mediadora entre la comida y nuestro cerebro. Determinaron que la variedad de alimentos es crucial para la formación de la composición de nuestra flora intestinal, una variedad nutricional que no posee una dieta que abuse de los azúcares refinados y los alimentos ultraprocesados, ya que el hecho de que nos sintamos bien y tengamos un buen rendimiento cognitivo depende en gran parte del estado de nuestra microbiota, y citando al narrador de dicho documental: “una alimentación que es buena para nuestro estado de ánimo, es principalmente una que agrade a las bacterias de nuestro intestino”. Por tanto, concluimos que una dieta alta en azúcares reduce la diversidad microbiana y favorece la aparición de especies proinflamatorias, aumentando nuestra permeabilidad intestinal.

Capítulo 3

Afección diagnosticada. Enfermedades relacionadas al azúcar

3.1 Diabetes tipo 2

La diabetes tipo 2, o diabetes mellitus tipo 2, es la reina en potencia de las más terribles afecciones como producto directo del exceso de azúcar en nuestro organismo; y es que, la genética, a diferencia del caso de la diabetes tipo 1, representa tan solo una muy pequeña proporción de la predisposición a padecerla: todos, independientemente de nuestra genética, podemos contribuir con nuestros hábitos a contraerla. Esta se define como un trastorno metabólico caracterizado por niveles altos de glucosa en sangre, resistencia a la insulina y falta relativa de insulina, que no debe ser confundida con la diabetes mellitus tipo 1, en donde existe una falta absoluta de insulina.

Debemos conocer que, para que una persona padezca de esta patología que representa cerca de 500 millones de personas de la población mundial y una de las principales causas de mortalidad prematura con un incremento del 5% entre el año 2000 y 2016, antes debe atravesar lo que se le conoce como la prediabetes. La NIH (National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases), la define como aquel estado en el que los niveles de glucosa

en sangre, aunque son más altos de lo normal, no lo son lo suficientemente como para ser diagnosticados como diabetes, pero que nos sirve para comprender cómo se irá desarrollando este proceso en el que las células betas del páncreas comienzan a dejar de producir la insulina que debería mantener la glucosa en la sangre en un rango normal, haciendo que la glucosa restante que no fue asimilada fluya por el torrente sanguíneo sin entrar en las células, preparando el campo finalmente para la entrada de la diabetes tipo 2. Y, para entender aún más lo que esta supone, por si no fuera poco es una causa muy relevante en otros males como la ceguera, la insuficiencia renal, los accidentes cardiovasculares, el infarto de miocardio o la amputación de los miembros inferiores.

3.2 El Mal de Alzheimer

La integridad de la memoria puede verse comprometida por varios factores, entre los que se encuentran los problemas congénitos como los trastornos del estado de ánimo, que normalmente suelen manifestarse de forma tardía en la vida (esquizofrenia, depresión reactiva, etc.), el consumo de drogas, el alcohol o daños cerebrales adquiridos, como el ictus o traumatismos craneoencefálicos. Sin embargo, como previamente ya hemos analizado, la mala alimentación puede ser clave determinando el grado de dominio emocional y conductual y, no cabe duda, el proceso degenerativo de la mente a causa del azúcar. Esta alteración irá escalando de manera progresiva hacia desarrollar enfermedades degenerativas como las demencias y, especialmente, el Mal de Alzhéimer.

Hablar sobre el alzhéimer es como sumergirse en aguas pantanosas, ya que forma una rama en investigación que queda corta en brindar respuestas claras y satisfactorias a sus causas y actualmente carece de todo tratamiento eficaz, más allá de atribuírsele al factor genético y factores de riesgo que podrían detonar o acelerarla como las enfermedades cardiovasculares – hipertensión, dislipemia, diabetes, etc. – que, repetimos, no son más que los duros estragos de la intervención glucémica desenfrenada, además de su contraparte inflamatoria disruptiva en el funcionamiento cerebral. La enfermedad del alzhéimer es padecida aproximadamente por los dos tercios de personas que sufren demencia hacia la vejez; esta enfermedad afecta la concentración, caras del pensamiento, en especial al abstracto en lo alusivo a los números, la dificultad de la toma de decisiones cotidianas que se ve intensificada en fases avanzadas por el olvido de actividades básicas como el vestirse, bañarse o el sentido de orientación, disminuyendo exponencialmente la capacidad de independencia del paciente, alterar patrones

del sueño, e interferir con las relaciones interpersonales con muestras propinadas injustificadamente de irritabilidad, desconfianza y agresividad.

Uno de los principales cambios en la estructura cerebral se inician en el hipocampo, el cual presenta una significativa pérdida y destrucción de las conexiones neuronales que hace disminuir parte del volumen de la corteza cerebral, mientras los ventrículos cerebrales se llenan de líquido cefalorraquídeo.

Por último, uno de los tratamientos practicados para retrasar esta enfermedad se orienta precisamente a la búsqueda de alimentos que puedan combatirla gracias a sus componentes antiinflamatorios, algo que se puede lograr, lógicamente, mediante una alimentación correctamente ideada que haga uso de dichos alimentos con propiedades antiinflamatorias para el cuidado de la memoria.

3.3 El cáncer

No hay mejor forma de atinar introducir el tema del cáncer como producto adverso del abuso del azúcar que con un estudio realizado en EEUU de una muestra de 900.000 personas que apuntó que el 52% de las muertes por cualquier tipo de cáncer era más probable en hombres obesos, y un 62% en mujeres obesas que en personas con peso normal o delgadas, pudiendo relacionar adicionalmente a la obesidad a tipos de cáncer como el de esófago, colon, recto, vejiga, páncreas, mama, ovario y endometrio. Y en otro estudio similar se añadió que el 20% de muertes por cáncer podrían atribuirse a la obesidad, mientras que, por otro lado, el 35% de cánceres podrían ser prevenidos con una buena alimentación... ¿A qué podría traducirse todo esto respecto a la relación azúcar/cáncer? Para entenderla, entendamos primero de forma breve qué es exactamente el cáncer y lo que este conlleva.

El cáncer se define como una enfermedad multifactorial basada en el funcionamiento anormal de un grupo celular, células que en su estado normal cumplen con ciertas funciones específicas según la región del cuerpo y para crecer, reproducirse y, finalmente, morir. Las células se encuentran en una constante comunicación intercelular en las que intercambian todo tipo de información para la correcta armonía de este gran complejo; sin embargo, esta comunicación podría verse interrumpida o afectada al recibir información de la detección de

un fallo en su mecanismo corriente a causa de agentes externos carcinógenos [existiendo otro tipo de agente, de tipo genético heredado, pero es este concretamente el que nos concierne]. Naturalmente, las células recibirían la orden de alarma ante estas irregularidades de ‘suicidarse’ para evitar cualquier tipo de daño celular, fenómeno llamado apoptosis, pero el exceso de estos agentes bloquea el proceso natural de la apoptosis y la célula procede a ser mutada; estas células genéticamente mutadas generarán el caos más adelante, camino a un proceso de invasión en otras células y tejidos sanos y proliferar o crecer cuantiosamente en un tumor sin ninguna clase de orden ni pretensión de morir más que de crecer y llevar todo consigo a su paso, instaurando tumores que pueden invadir al resto de zonas del cuerpo, suceso denominado metástasis. No obstante, en este punto entra en juego el sistema inmune, compuesto por glóbulos blancos (*Natural Killers* o NK, los linfocitos y los macrófagos) dispuestos a eliminar estas células cancerosas, pero al momento en que la célula logra ‘burlar’ el sistema de defensa, es realmente cuando se puede decir que se produce el cáncer.

Así pues, las células malignas precisan de un microambiente propenso a ser capaz de nutrirlas e incrementar su número; factores como un sistema inmune deprimido, la inflamación crónica, la hiperglucemia, la insulina y el exceso de IGF (factor de crecimiento similar a la insulina), el exceso de radicales libres (estrés oxidativo), una flora intestinal alterada, la obesidad y los tóxicos ambientales hacen el lugar idóneo para la supervivencia del cáncer. ¿Nos recuerda a algo de lo que ya hemos visto antes? En la oncología moderna, se llevan a cabo mecanismos para la erradicación del cáncer como el envenenamiento de los tumores (quimioterapia), la quemadura de los tumores (radioterapia) y la extracción directa del tumor (cirugía). Pero lamentablemente, estos métodos no son suficientes para acabar con la raíz del problema: muchas de las células que sobreviven a estos procedimientos se vuelven más fuertes e invulnerables a la continuación de la aplicación de los mismos; por lo que esto llevó a los oncólogos a redirigir la mira a su tratamiento, eliminando mediante la alimentación y los buenos hábitos el ambiente favorable para su crecimiento.

Entonces, ¿cómo se supone que actúan estos factores para favorecer la permanencia del cáncer? ¿Y cómo interviene el azúcar?

Por una parte, el sistema inmune se inmunodeprime en caso de no ofrecerle una dieta equilibrada que incluya proteínas, minerales (zinc, selenio, hierro, cobre, magnesio), vitaminas (A, C, D, E, B), ácidos grasos, fibra y antioxidantes, y en su lugar le damos comidas rápidas vacías de un valor nutricional y azúcares refinados.

Por otra parte, para alimentarse al igual que una célula sana, las células cancerosas requieren de la obtención de glucosa para conseguir energía, solo que la toman de una manera ligeramente distinta: resulta que en los tumores se eleva el número de receptores de insulina en su membrana diez veces más que en las sanas, captando toda la glucosa presente en el torrente (es decir, que si abusamos del azúcar le facilitamos aún más el trabajo); pero es que la insulina y el IGF no se detienen allí, ya que juntos potencian los modos inflamatorios que necesitan las células cancerosas para su crecimiento. Con este fin, de igual manera comienzan a fabricar sustancias inflamatorias (citocinas, prostaglandinas y leucotrienos), que actúan como una especie de fertilizantes en la producción de células cancerosas. Así, los tumores aprovechan la oportunidad de servirse de estas sustancias proinflamatorias para derrocar las barreras de otros tejidos y hacerlas permeables para cumplir el proyecto de la metástasis.

Capítulo 4

Alternativas contra el abuso del azúcar en la alimentación

¡Hemos ascendido tras todo al final de esta larga y emocionante aventura a través del conocimiento de las maravillas de nuestra mente y cuerpo, y el cómo este se transforma de forma rotunda al interactuar con las propiedades del azúcar! Usualmente, cuando se piensan en las alternativas saludables que contrarresten los efectos hostiles de un consumo desmedido de azúcar, se recomienda seguir, y que ciertamente resulta ser siempre lo mejor que podríamos hacer para notar un cambio importante en nuestra salud integral y cognitiva, estrategias dietéticas que modulen la carga glucémica de los alimentos que ingerimos que contengan fibra y una matriz alimentaria intacta – como frutas enteras, legumbres, y cereales integrales –, algo que ayuda a ralentizar la absorción del intestino de la glucosa. Asimismo, el consumo regular de grasas insaturadas (monoinsaturadas, poliinsaturadas como alimentos altos en Omega-3), sumado a la asimilación de alimentos proteicos de calidad, pueden disminuir considerablemente los cuadros inflamatorios, mitigando el impacto negativo metabólico de la desmesura del azúcar.

A pesar de ello, somos testigos de los múltiples intentos de la historia de la ciencia moderna de crear algo que simule lo que el azúcar hace, aportándonos aquel mismo dulzor pero sin

todas las calorías vacías que posee que no necesitamos. En la serie transmitida por Netflix, titulada *En pocas palabras*, en su episodio primero de la tercera temporada llamado *Azúcar*, se explica esta faceta de la historia del azúcar mucho mejor. Resultados de datos de estudio sobre los incrementos en la tasa de enfermedades como la obesidad y la diabetes tipo 2 hacia mediados del S.XX, en EEUU, se comenzaron a atribuir como una obra con la firma del azúcar, y esto poco a poco empezó a alertar a los ciudadanos estadounidenses que comenzaban a portar el lema de una búsqueda por un sustituto que implicase un “*placer libre de culpa*”... Y el milagro ocurrió. De pronto surgieron la secuencia de los descubrimientos de los posibles candidatos a sustituir el azúcar conocidos más tarde como **edulcorantes**, entre los que se encontraban la sacarina, vendida por su nombre comercial como Splenda, el aspartamo, la sucralosa, la stevia y más recientemente, la alulosa. Para aquel entonces, pese a haberse distribuido como pan caliente y plantado desde entonces permanente en los alimentos y bebidas en la industria y mercado, experimentos realizados con ratas que habían desarrollado tumores a partir de la ingesta de cantidades exorbitantes de edulcorantes introdujo un nuevo recelo por los edulcorantes, un hito que motivó a grandes compañías alimentarias a volver a vender la idea del azúcar como un hábito saludable comparándolo al consumo de frutas en la alimentación, tomando provecho de que las personas regresaban a buscar un refugio seguro en el azúcar. No obstante, se desconocía el hecho de que no todos los tipos de calorías actúan de la misma manera y no son procesados igual en nuestro organismo debido a las propiedades de estos. Por ejemplo, el documental se nos explicaba lo que ocurre con los niveles de azúcar cuando decidimos comer una manzana, estos se elevan gradualmente en la sangre y tardan en ser digeridos por el cuerpo a causa de sus macronutrientes; por el contrario, cuando consumimos la misma cantidad de calorías en el caso del azúcar pura, este pico de energía se eleva instantáneamente y desciende con la misma intensidad, derivando en una sensación de falta de saciedad y haciendo que queramos seguir comiendo más azúcar y calorías sin ninguna presencia de estos macronutrientes vitales (factor adictivo que actúa en los centros de recompensa en el cerebro), algo que terminará por estresar nuestro organismo.

Con el tiempo, se desmintió la teoría de que los edulcorantes producen cáncer y así pudieron limpiar su imagen en el mercado. Sin embargo, con esto se avecinaba la incorporación de nuevos tipos de azúcar que fueron vendidos como edulcorantes más baratos, que realmente no sustituían al azúcar, sino que sirvieron de excusa para consumir más azúcar de forma camuflada que cambiaba la composición del intestino. Estos, además, por su naturaleza

artificial sacrificaban el sabor tradicional y natural del azúcar, lo que implica conocer que el factor que determina el sabor dulce se percibe por el factor tiempo en el que captamos el sabor y la cantidad de tiempo en que este se prolonga, llamado perfil temporal del dulzor, siendo que en el azúcar convencional la permanencia es mucho más corta y de un pico intenso y consistente que es lo responsable de generar ese efecto de deseo por consumir más que hacerlo porque tengamos verdaderamente hambre. Fue así que en el 2013, el profesor Avraham Baniel reconoció que “el único modo de consumir menos azúcar es usar el azúcar de manera diferente”. Y es que este es el secreto del azúcar como bien se detallaba: gran parte del azúcar que ingerimos no llegamos a saborear nunca; cuando comemos algo dulce, los cristales de azúcar se disuelven en la boca y sus moléculas se dispersan, y solo una pequeña fracción toca las papilas gustativas, haciendo que el resto nos lo traguemos. En este sentido, creó un método de incrustación de algún elemento que funcionara como una esponja, en este caso el silicio, un común aditivo alimentario, en la composición del cristal para ser empapado por las moléculas de azúcar, que son las que nos hacen sentir el sabor a dulce, creando un nuevo cristal que contuviera mayores moléculas de cristal que redujese la cantidad de azúcar y calorías a consumir y aún así obteniendo el mismo grado de dulzor y satisfacción. Esto dio resultado al **Incredo**, un tipo de azúcar intensa por la compañía Doux Matok (“doble dulce”) liderada por su hijo, invento que recibió la mención como uno de los más sorprendentes e importantes del 2020 por la revista TIME. Aún así, el mismo hijo de Avraham afirmó que queda un largo camino por perfeccionarlo, pero que al menos era un paso más adelante en los esfuerzos por confeccionar postres más saludables sin abandonar nuestro gusto por el azúcar.

Para terminar, insertamos la frase final del documental que encierra el punto de vista con que se tiene que ver al azúcar: “el azúcar no es un veneno, la dosis es lo que la hace un veneno”.

Conclusión

En la extensión de este trabajo, se puede evidenciar cómo el azúcar, más allá de ser visto como un simple ingrediente cotidiano en lo doméstico, se ha ganado un rol determinante a lo largo de la historia moderna en la salud pública, la calidad de vida y en el funcionamiento

real del cerebro humano. Desde la transformación de sus inicios como un bien de lujo hasta llegar a ser un componente omnipresente en la industria alimentaria, su vigencia ha construido economías, hábitos y comportamientos colectivos en la sociedad. No obstante, la falta de regulación de la presencia de su refinamiento en toda la variedad de productos procesados y la falta o ineficiencia de instrucciones educativas que responsabilicen al consumidor de ser consciente de lo que come, ha conllevado efectos adversos de su consumo excesivo sobre nuestro cuerpo, esencialmente en el sistema nervioso.

Esta recopilación investigativa ha dejado en claro que el azúcar refinado no solamente contribuye a la aparición de enfermedades crónicas como la obesidad, la diabetes tipo 2, patologías cardiovasculares o el cáncer, sino que además interviene directamente en el cerebro. Su gran impacto en la neurogénesis, la memoria, la sinapsis y la regulación emocional desvela que un consumo exagerado tiene el poder de comprometer el rendimiento cognitivo, el aprendizaje y, por último, el coeficiente intelectual. De igual forma, se observa que la industria alimentaria —apoyada en estrategias de marketing, una presencia masiva de azúcares ocultos y etiquetados confusos — favorece patrones de consumo que dificultan la toma de decisiones saludables, especialmente en poblaciones jóvenes.

Todo esto confirma que la relación entre dieta y cerebro es honda y directa. Por ello, comprender el papel del azúcar desde una mirada histórica, social, biológica y sanitaria resulta imprescindible para promover cambios reales en los hábitos alimentarios. La evidencia nos lleva a una conclusión ineludible: la reducción del consumo de azúcar no solo es necesaria para preservar la salud física, sino también para proteger las funciones cognitivas que sostienen nuestra identidad, nuestra capacidad de aprendizaje y nuestra calidad de vida.

Anexo

Enlace a la parte práctica del trabajo investigativo

Con el motivo de complementar este viaje por una de las ricas vertientes del mundo de la nutrición, se tuvo la iniciativa de ahondar en la practicidad de un tema del cuidado cognitivo visto desde la alimentación en nuestros hábitos a través de la entrevista en formato podcast a la dietista Minerva Diez, quien con su testimonio concluyó en algunas pautas sugerentes que,

bajo su criterio profesional, se deberían aplicar a fin de mejorar el rendimiento cerebral y nuestra propia calidad de vida, incidiendo en una toma de conciencia mayor como sociedad.

https://drive.google.com/file/d/1hOnCccdB9M7VowYgTKs91nUI37QTuGMm/view?usp=share_link

Enlace al guion de la entrevista para la parte práctica (adicional)

**Podcast sobre los efectos adversos del exceso del consumo de azúcar
en nuestro cerebro y memoria
-Guion-**

Alejandra - ¡Hola, qué tal chicos! Estamos en un nuevo episodio con *Sabor a Mora*, y el día de hoy estaremos tratando un tema que si diste click al título te habrás dado a la idea de lo interesantísimo y poco explorado popularmente que es; de hecho, era un tema que me hacía ilusión abordar en el canal y hace no mucho comencé a prepararlo para dar con la entrevista que le estaremos haciendo hoy a la dietista Minerva (...) ¿Cómo estás Minerva? En verdad estoy muy agradecida de que nos puedas acompañar hoy en el podcast, ¿nos podrías hablar un poco acerca de ti?

(Minerva)

(Lugar a improvisar)

Alejandra - Pues vamos a dar un corto previo para las preguntas que creí concernientes, con el objetivo de sintetizar un poco un asunto que dentro del campo de la salud, no hace muchas décadas, recién a partir de los años 50 del siglo pasado se vio en la necesidad de sumergirse a estudios respecto a los reales efectos adversos del exceso de azúcar, en especial la refinada de nuestra dieta, en cuanto a la calidad del rendimiento de nuestro cerebro. Porque, es un hecho: se tiene conocimiento de que el consumo excesivo en el vivir diario de azúcar y, por tanto, el exceso de glucosa en nuestro cuerpo, puede favorecer a un proceso complejo inflamatorio

que puede derivar en el deterioro de la red neuronal, interfiriendo con la memoria y la capacidad de aprendizaje, e inclusive relacionarse a cambios anímicos que afectan nuestras decisiones y bienestar en general... Entonces, podemos preguntarnos:

- ¿A qué nos referimos cuando hablamos de “inflamación” en el cuerpo?
- ¿Podrías explicarnos brevemente cómo es que nuestro cuerpo llega a asimilar este elevado consumo de azúcar como un importante factor en el deterioro cognitivo?
- ¿Crees que esto podría asociarse o sumarse a algunos de los factores de riesgo de enfermedades neurodegenerativas como el mal del Alzheimer? ¿Piensas que el que se tomen medidas a conciencia en nuestros hábitos alimenticios sobre este tema del azúcar podría prevenirlo o sobrellevarlo mejor?
- ¿Has podido evidenciar si la constante ingesta de azúcar refinada y alimentos ultraprocesados afectan un estilo de vida en aspectos como el sueño, manejo del estrés, relaciones interpersonales, trabajo, estudios...?
- ¿Crees que en estas últimas generaciones, o al menos en el contexto de España, se demuestra un mayor interés por concientizarse o aspirar a hábitos más saludables a diferencia de las anteriores décadas? ¿A qué crees que pueda deberse?
- ¿Piensas que se disponen de las herramientas mediáticas suficientes para incentivar alternativas saludables y mejorar la salud pública?
- ¿Qué cambios dietéticos simples podrían ayudar a alguien a reducir los efectos de la inflamación y apoyar la función de la memoria?
- Si tuvieras que dar un consejo general para mejorar la salud cerebral desde la nutrición, ¿cuál sería?

Alejandra - Wow pues muchísimas gracias Minerva por tu tiempo y por haber aportado con este testimonio. Sin duda es increíble reflexionar en el hecho de que, efectivamente, “somos lo que comemos”... Y comprendemos la siguiente verdad clave: no se debería tratar de

‘satanizar’ el consumo del azúcar porque, al final del día, no es solo aquella sustancia que usamos siempre que queramos endulzar y obtener gran parte de nuestra energía, sino que es aquel elemento que forma parte de los momentos más placenteros y dulces de nuestra vida, algo que simplemente nos hace felices... Se trata de conocer lo que es bueno para nuestro cuerpo y desarrollar la capacidad de elegir aquellos pequeños ajustes de nuestro día a día para estar en paz con nuestro organismo, sin tener que seguir cediendo a los hábitos nocivos y excesivos que nos empuja a comprar el sistema estratégico que comporta la industria alimenticia.

(Minerva)

Alejandra - Si les gustó el video como siempre no se olviden de suscribirse al canal y a seguirme por Patreon en donde ya saben que me uno cada viernes con contenidos exclusivos para los miembros del canal. Y nada más recordarles que este video está patrocinado por la App de Filmora. Si quieres crear contenido que se vea profesional sin complicarte la vida, **Filmora** es una herramienta que te lo pone muy fácil. Su editor de vídeo es súper intuitivo, tiene plantillas, efectos, transiciones y herramientas de IA que ahorran horas de trabajo... Yo misma lo uso para preparar clips de las entrevistas; así que, si quieres llevar tu contenido al siguiente nivel, puedes probar Filmora desde el enlace que te dejo en la descripción del episodio.

(Transición)

Alejandra - Esto ha sido todo por hoy y hasta la próxima semana que nos veamos con un nuevo episodio. ¡Hasta luego, moritas!

https://drive.google.com/file/d/1MRSM0tQJQp1sr2AEWVYtHxFSRhqqYWxl/view?usp=share_link

Notas bibliográficas

Bibliografía

Mintz, S. W. (1996). *Dulzura y poder: el lugar del azúcar en la historia moderna*.

Cuevas, M. F. (2020, 7 de noviembre). *El azúcar del Caribe*. Ilustre.

Ramos Acosta, C. L. (2006). *El azúcar y lo dulce: Una visión antropológica*. En F. Morales Padrón (Ed.), *XVI Coloquio de Historia Canario-Americana* (pp. 1697-1707). Cabildo Insular de Gran Canaria.

Fernández Martínez, O. (2015). *Guía práctica para una alimentación y vida anticáncer* (pp. 46-49). Urano.

Servan-Schreiber, D. (2007). *Anticáncer: Una nueva forma de vida* (pp. 74-77; 106). Editorial Kairós.

González-Arceo, M., Gómez-Zorita, S., & Portillo, M. P. (2022, 22 de septiembre). *El azúcar añadido y el azúcar libre no son lo mismo pero sus efectos (perjudiciales) sí lo son*. Cuaderno de Cultura Científica.

Pérez López, E. (2022). *Diagnóstico del consumo de azúcar proveniente de bebidas comerciales con contenido de azúcar añadido*. InterSedes, vol. 23, n.º 48, pp. 18–44. <https://doi.org/10.15517/isucr.v23i48.48721>

Jurado Ortiz, D. A. (2021). *Estudio comparativo del consumo de los tipos de endulzantes: azúcar refinada, azúcar moreno y panela granulada en el cantón Lomas de Sargentillo* [Tesis de Ingeniería]. Universidad Agraria del Ecuador.

Hotamisligil, G. S. (2006). *Inflammation and metabolic disorders*. *Nature Medicine*, vol. 13, n.º 1, pp. 1–4.

Brownlee, M. (2001). *Biochemistry and molecular cell biology of diabetic complications*. *Nature*, vol. 414, pp. 813–820.

Victor, V. M., & Rocha, M. (2007). *Targeting oxidative stress in insulin resistance and type 2 diabetes: The role of mitochondria*. *Aging Cell*, vol. 6, n.º 3, pp. 319–331.

Webgrafia

Abelleyra, J. I. (2021, 28 de junio). *El Cerebro y la alimentación* | DW Documental [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=4B8Q-v6L0hk>

Valdaliso, C. (2025, 31 de enero). *Azúcar: la historia de la especia más irresistible*. National Geographic Historia. https://historia.nationalgeographic.com.es/a/azucar-historia-especia-mas-irresistible_23024

World Health Organization. (2020, 29 de abril). *Healthy diet* (Fact sheet N° 394). <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>

OECD & FAO. (2025). *Sugar*. En *OECD-FAO Agricultural Outlook 2025-2034*. OECD Publishing / FAO. https://www.oecd.org/en/publications/2025/07/oecd-fao-agricultural-outlook-2025-2034_601276cd-en/full-report/sugar_a824c3c3.html

Central Lechera Asturiana. (s. f.). *Tipos de azúcar saludable*. Nutrición y Salud. <https://www.centralecheraasturiana.es/nutricionysalud/actualidad/tipos-azucar-saludable-ingr>

[ediente/#:~:text=Se%20llama%20azúcar%20intr%C3%ADnseco%20al,el%20alimento%20se%20considera%20intr%C3%ADnseco.](#)

Ministerio de Salud y Protección Social. (2019, noviembre). *Módulo – Azúcares: Capacitación equipos básicos de salud*.

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/modulo-azucares.pdf>[minsalud.gov.co](https://www.minsalud.gov.co)

Umivale Activa. (2024, 20 de septiembre). *Cómo identificar los azúcares añadidos y libres de nuestra alimentación diaria*. Escuela de Salud Umivale Activa.

<https://umivaleactiva.es/blog/escuela-de-salud/noticia-escuela-de-salud/dynacontent/identificar-azucares-anadidos-libres-alimentacion-diaria>

OCU. (2024, 17 de octubre). *Etiquetas de los alimentos: mucho que mejorar*. OCU.

<https://www.ocu.org/alimentacion/alimentos/noticias/etiquetado-alimentos-legible>

World Health Organization. (2025, 7 de mayo). *Obesity and overweight* (Fact sheet).

<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> [wh](#)

World Health Organization. (2024, 14 de noviembre). *Diabetes* (Fact sheet).

<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>

World Health Organization. (2025, 24 de septiembre). *Cardiovascular diseases (CVDs)*.

<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-%28cvds%29>
([who.int](https://www.who.int))

World Health Organization. (2024, 1 de junio). *Sugars and dental caries* (Fact sheet).

<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sugars-and-dental-caries> ([who.int](https://www.who.int))

Villalobos, C. (2017, 25 de marzo). *¡Agrega emoción a tu marca! – el modelo de los 3 Cerebros*. Piloto de Emprendimientos.

<https://carlosvillalobos.net/2017/03/25/agrega-emocion-a-tu-marca-el-modelo-de-los-3-cerebros/>

American Cancer Society. (2019, 27 de diciembre). *Citocinas y sus efectos secundarios*. En *Tipos de tratamiento – Inmunoterapia*.

<https://www.cancer.org/es/cancer/como-sobrellevar-el-cancer/tipos-de-tratamiento/inmunoterapia/citocinas.html>

National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. (s. f.). *Resistencia a la insulina y la prediabetes*.

<https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes/informacion-general/que-es/resistencia-insulina-prediabetes>

Institutos Nacionales de la Salud (NIH), National Cancer Institute. (s. f.). *NF- κ B* [Definición]. En *Diccionario de cáncer del NCI*.

<https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/nf-kb>

Vox Media. (2021). *En pocas palabras* (Temporada 3, Episodio 1: “Azúcar”) [Serie de TV]. Netflix.